

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

VERSION CORRIGÉE

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
17 octobre 2002 (17.10.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2002/082316 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **G06F 17/30**

(30) Données relatives à la priorité :

01/04659

5 avril 2001 (05.04.2001) FR

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2002/001202

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **BARACODA** [FR/FR]; 36 rue de Turin, F-75008 PARIS (FR).

(22) Date de dépôt international : 5 avril 2002 (05.04.2002)

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **SERVAL, Thomas** [FR/FR]; 24 bis rue St. James, F-92200 NEUILLY sur SEINE (FR). **GIROUD, Olivier** [FR/FR]; 151 avenue du Maine, F-75014 PARIS (FR). **GOMMIER, Sylvain** [FR/FR]; 4 rue Scipion, F-75005 PARIS (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

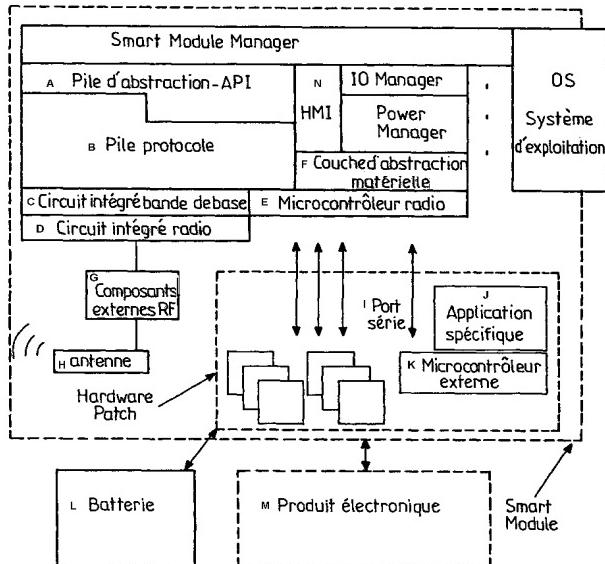
(26) Langue de publication :

français

*[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: RADIO COMMUNICATION INTERFACE MODULE, AND ITS USE IN A DEVICE READING, PROCESSING, TRANSMITTING AND OPERATING ON A BAR CODE

(54) Titre : MODULE D'INTERFACE DE RADIOPRÉPARATION, ET SON APPLICATION A UN DISPOSITIF DE LECTURE, TRAITEMENT, TRANSMISSION ET EXPLOITATION D'UN CODE A BARRES



**ABSTRACTION STACK - APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE**

- B...ABSTRACTION STACK - APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE
- B...PROTOCOL STACK
- C...BASEBAND INTEGRATED CIRCUIT
- D...RADIO INTEGRATED CIRCUIT
- E...RADIO MICROCONTROLLER
- F...HARDWARE ABSTRACTION LAYER
- G...EXTERNAL RF COMPONENTS
- H...ANTENNA
- I...SERIES PORT
- J...SPECIFIC APPLICATION
- K...EXTERNAL MICROCONTROLLER
- L...BATTERY
- M...ELECTRONIC PRODUCT
- N...MAN-MACHINE INTERFACE

(57) Abstract: The invention concerns a two-way radio communication interface module based on a predefined protocol for at least a user application, the module comprising at least a radio circuit for transmitting and receiving digital signals and at least a programmable circuit with a radio microcontroller for managing the radio circuit. The invention is characterised in that the radio microcontroller comprises a software stack consisting of a first part called protocol stack topped by a second part called applicative abstraction stack, the software stack enabling adaptation based on the protocol between the digital signals and the data and instructions of the application, the applicative abstraction stack enabling at least the translation of the data and instructions of the application into data and instructions based on the protocol for processing in the protocol stack, the module being a single hardware component also storing the user application and ensuring its execution in the radio microcontroller. The invention also concerns a use method with a bar-code scanner.

(57) Abrégé : L'invention concerne un module d'interface de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédefini pour au moins une application utilisateur, le module comportant au moins un circuit radio d'émission et de réception de signaux numériques et au moins un circuit programmable avec un microcontrôleur radio pour gestion du circuit radio. Selon l'invention, le microcontrôleur radio comporte une pile logicielle formée d'une première

WO 2002/082316 A1

*[Suite sur la page suivante]*



(74) **Mandataires :** CATHERINE, Alain etc.; Cabinet HARLE et PHELIP, 7 rue de Madrid, F-75008 PARIS (FR).

(81) **États désignés (national) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (regional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avec revendications modifiées et déclaration

**Date de publication des revendications modifiées et de la déclaration:** 14 novembre 2002

**(48) Date de publication de la présente version corrigée:** 19 février 2004

**(15) Renseignements relatifs aux corrections:**

voir la Gazette du PCT n° 08/2004 du 19 février 2004, Section II

**Correction précédente:**

voir la Gazette du PCT n° 12/2003 du 20 mars 2003, Section II

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

partie dite pile protocole surmontée d'une seconde partie dite pile d'abstraction applicative, la pile logicielle permettant l'adaptation selon le protocole entre, d'une part, les signaux numériques et, d'autre part, les données et instructions de l'application, la pile d'abstraction applicative permettant au moins la traduction des données et instructions de l'application en des données et instructions selon le protocole pour traitement dans la pile protocole, le module étant un composant matériel unique stockant également l'application utilisateur et assurant son exécution dans le microcontrôleur radio. Un procédé de mise en oeuvre avec crayon lecteur de codes à barres est également décrit et revendiqué.

**Module d'interface de radiocommunication, dispositif et applications, procédé de lecture, traitement, transmission et exploitation d'un code à barres**

La présente invention concerne un module d'interface de radiocommunication, un dispositif, des applications dont un procédé de lecture, traitement, transmission et exploitation d'un code à barres tel que le procédé met en œuvre le module dans un lecteur de codes à barres autonome à liaison radio. L'invention peut être mise en œuvre d'une manière générique dans toutes les applications matérielles et logicielles comportant une liaison radio et, également, mise en œuvre plus spécifiquement dans une application particulière du domaine de la promotion commerciale, du commerce et plus généralement d'échange de données sur un réseau informatique avec des équipements pouvant traiter des données hypermédia du type texte, image, son et/ou vidéo.

Les codes graphiques d'identification du type codes à barres sont connus et largement utilisés du fait de la robustesse de leur lecture et décodage. Plusieurs normes de codage ont été définies aussi bien en ce qui concerne les codes à barres à une dimension qu'à deux dimensions.

Ces codes sont lus par des appareils électroniques comportant une tête de lecture optique. Suivant la méthode de balayage des codes à barres et le type de tête de lecture optique mis en œuvre, on dispose de deux grands types d'appareils: les appareils de lecture à contact qui nécessitent un déplacement physique entre la tête de lecture optique et le support sur lequel est disposé le code à barres et les appareils pouvant fonctionner sans déplacement relatif, le balayage étant obtenu par des procédés mécaniques (miroir tournant par exemple), et/ou électroniques (détecteur matriciel par exemple). Pour ces derniers appareils, diverses technologies peuvent être mises en œuvre mais dans tous les cas, ce sont des appareils plus complexes et coûteux à réaliser que les appareils du premier type dont le crayon lecteur qui est un des

appareils les plus simples à réaliser puisqu'il ne comporte qu'un capteur optique statique et dont le balayage du code à barres pour lecture est réalisé par l'utilisateur.

Les crayons lecteurs connus de l'état de la technique sont en général reliés par un câble électrique à un boîtier électronique externe lui-même relié au clavier d'un ordinateur. Un tel crayon optique n'est donc pas autonome et n'est pas d'un maniement aisément puisqu'un câble le rattache à un équipement informatique. De plus, ce type de crayon est d'un coût relativement élevé car le capteur optique comporte en outre un élément optique de dureté très élevée, saphir par exemple, qui peut résister aux frottements répétés sur le support comportant le code à barres tout en assurant une adaptation optique.

Par ailleurs dans les applications connues, les codes à barres qui sont lus sont essentiellement traités localement. Par exemple dans les applications du type caisse de paiement, les données correspondant aux codes à barres sont traitées soit au niveau de la caisse elle-même pour récupérer le prix et, éventuellement, un descriptif de l'article, soit dans un serveur local du site commercial relié à l'ensemble des caisses afin d'assurer également la gestion des stocks.

Le but de l'invention est de proposer un moyen matériel et logiciel de radiocommunication sous forme d'un module qui puisse s'adapter simplement à toute application utilisateur et, dans un cas particulier, à un procédé dans lequel un réseau informatique reliant des équipements informatiques pouvant exécuter des applications hypermédia met en œuvre des données provenant de la lecture de codes à barres afin de produire des actions visuelles, auditives et/ou autres, éventuellement interactives, sur un équipement informatique client en relation avec un lecteur de codes à barres. Le terme équipement informatique dans le contexte de l'invention correspond à tout dispositif électronique pouvant traiter des données hypermédia et pouvant être relié au réseau

informatique et, par exemple, ordinateur, micro-ordinateur, assistant personnel, téléphone à fonctionnalités WAP, GPRS, UMTS... Grâce à l'application particulière de l'invention, l'utilisateur peut lire un code à barres avec un lecteur et peut 5 recevoir quasi instantanément une page d'information concernant l'objet portant le code à barres, sur tout type de support informatique connecté à Internet (micro-ordinateur, assistant numérique, téléphone portable ou autres). L'objet peut être n'importe quel objet de grande consommation 10 (portant alors un code à barres de type EAN ou UPC) ou tout autre type d'objet quelconque et, par exemple: cartes de visite, article de journal, facture, relevé de compte bancaire. Le terme code à barres concerne aussi bien une valeur numérique ou un caractère que plusieurs selon un codage standardisé ou un 15 codage propriétaire (code à barres propriétaire).

L'invention concerne donc un module d'interface de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédéfini pour au moins une application utilisateur ayant des données et instructions à communiquer à un dispositif externe, 20 le module comportant au moins un circuit électronique radio d'émission et de réception de signaux numériques et au moins un circuit électronique programmable avec un microcontrôleur radio pour gestion du circuit électronique radio.

Selon l'invention, le microcontrôleur radio comporte des 25 moyens matériels coopérant avec des logiciels sous la forme d'une pile logicielle formée d'une première partie dite pile protocole surmontée d'une seconde partie dite pile d'abstraction applicative, la pile logicielle permettant l'adaptation selon le protocole entre, d'une part, les signaux 30 numériques et, d'autre part, les données et instructions de l'application utilisateur, la pile d'abstraction applicative permettant au moins la traduction des données et instructions de l'application utilisateur dans un format propriétaire en des données et instructions selon le protocole pour traitement dans 35 la pile protocole, le module étant un composant matériel

unique stockant également l'application utilisateur sous forme d'un programme et assurant son exécution dans le microcontrôleur radio.

Dans divers modes de mise en oeuvre de l'invention, les 5 moyens suivants pouvant être combinés selon toutes les possibilités techniquement envisageables sont employés :

- le module est constitué d'un circuit imprimé radio regroupant une antenne, le circuit électronique radio d'émission et de réception sous forme d'une radio et d'un circuit intégré bande 10 de base et le circuit électronique programmable de gestion sous forme d'un microcontrôleur avec moyens de mémorisation;

- le fonctionnement logiciel du module est divisé en taches exécutées selon des priorités, les taches liées à la gestion du 15 circuit radio ayant une priorité supérieure aux taches d'exécution de l'application utilisateur,

- le module comporte en outre un second circuit imprimé interconnecté au circuit imprimé radio avec au moins un périphérique au moins choisi parmi:

20 - une entrée numérique avec éventuellement un comparateur pour détection de niveau ou de transition,  
- une entrée analogique avec convertisseur analogique-numérique avec éventuellement un amplificateur analogique à gain programmable ou non,

25 - une sortie numérique,  
- une sortie analogique avec convertisseur numérique-analogique,

- un régulateur ou convertisseur de tension commandable,  
- un compteur/décompteur,

30 - une horloge temps réel,  
- un circuit de charge pour batterie,  
- un circuit logique,  
- une mémoire,  
- un circuit logique programmable spécialisé notamment 35 choisi parmi un microprocesseur, un microcontrôleur, un

processeur de signal numérique ou un circuit dédié, une partie au moins de l'application utilisateur sous forme d'un programme étant alors stockée dans ledit circuit logique programmable spécialisé et ledit circuit logique programmable spécialisé assurant alors son exécution,

la pile d'abstraction applicative pouvant en outre comporter des moyens logiciels propriétaire pour traiter des instructions pour récupération de données en provenance du périphérique et/ou l'envoi de données vers le périphérique,

10 - le module comporte une mémoire reprogrammable ainsi que des moyens permettant la reprogrammation de ladite mémoire à partir de données reçues par radiocommunication,

- le protocole est « Bluetooth® » ou IEEE802.15.1,

- la pile d'abstraction applicative assure en outre et inversement la traduction d'informations de la pile protocole vers l'application ;

- le composant unique est un circuit intégré ;

- le module comporte en outre au moins un moyen de communication bidirectionnel infrarouge et la pile d'abstraction applicative comporte en outre des moyens logiciels pour traiter des instructions et données pour et dudit moyen infrarouge ;

20 - le module comporte un régulateur de tension permettant de l'alimenter à partir d'une prise électrique 220V / 110V, d'une batterie ou de toute autre source de courant et la pile d'abstraction applicative comporte en outre des moyens logiciels pour traiter des instructions et données pour et dudit régulateur ;

- le module comporte en outre de la mémoire destinée à stocker des données;

30 - le microcontrôleur est d'un type compris entre 8 et 16 bits, bornes comprises, avec une horloge de fréquence inférieure à 200 KHz;

- le microcontrôleur comporte de la mémoire permettant l'exécution d'un programme d'application de l'utilisateur, le

programme d'application comportant une suite d'instructions et de données selon le format propriétaire ;

- la mémoire est une mémoire morte préprogrammée ;

- la mémoire est une mémoire chargeable (reprogrammable) ;

5 - la mémoire chargeable est chargée par le programme d'application à chaque mise en marche de ladite application dans le module ;

10 - la mémoire chargeable est chargée par le programme d'application une fois pour toutes à la fabrication du module dans ladite application;

- la mémoire chargeable est chargée par le programme d'application une fois pour toutes à la première mise en marche de ladite application dans le module ;

15 - le programme d'application pour chargement est dans une mémoire morte externe au module ;

- le chargement a lieu par liaison filaire, de préférence série ;

- le programme d'application pour chargement est dans un moyen informatique externe au module ;

- le chargement a lieu par la liaison radio du module .

20 L'invention concerne également une application particulière du module selon l'une ou plusieurs des caractéristiques précédentes sous forme d'un dispositif d'interfaçage de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédéfini pour au moins une application logicielle utilisateur et comportant un module selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes, et selon laquelle le dispositif comporte en outre au sein d'un unique boîtier, une source d'alimentation électrochimique, et au moins un connecteur dont les broches sont reliées à au moins une interface du module.

30 L'invention concerne également une application particulière du module en tant que tel ou dans le dispositif selon l'une ou plusieurs des caractéristiques précédentes éventuellement combinées pour la réalisation d'un appareil électronique comportant une application logicielle utilisateur

communiquant par radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédéfini et comportant un module selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

- Dans des modes particuliers de réalisation l'appareil est :
- 5 - un appareil qui est un crayon lecteur de codes à barres d'un support, le crayon comportant à une extrémité dans un capteur optique une source lumineuse produisant un faisceau lumineux focalisé sur le support et un détecteur optique destiné à recevoir et convertir la lumière réfléchie par le support en signaux électriques, le crayon étant autonome et comportant une source d'alimentation électrique interne et le module d'interface de radiocommunication, avec une pile logicielle selon le protocole « Bluetooth »®, l'application utilisateur sous forme d'un programme de fonctionnement comportant des
  - 10 moyens pour traiter les signaux électriques du détecteur optique, et des moyens d'interfaçage par l'intermédiaire du module de radiocommunication assurant au moins la transmission desdits codes à barres selon ledit protocole à un équipement informatique,
  - 15 (la transmission des codes à barres correspond aux caractères que l'application utilisateur à lu)
  - en alternative du support, les codes à barres correspondent à un enchaînement temporel successif de surface sombre et claire sur un écran d'affichage,
  - 20 - un appareil qui est un crayon lecteur à reconnaissance de caractères alphanumériques d'un support, le crayon comportant à une extrémité dans un capteur optique une source lumineuse produisant un faisceau lumineux focalisé sur le support et un détecteur optique destiné à recevoir et convertir la lumière réfléchie par le support en signaux électriques, le crayon étant autonome et comportant une source d'alimentation électrique interne et le module d'interface de radiocommunication, avec une pile logicielle selon le protocole « Bluetooth® », l'application utilisateur sous forme d'un programme de fonctionnement comportant des
  - 25
  - 30
  - 35

moyens pour traiter les signaux électriques du détecteur optique et reconnaître lesdits caractères, et des moyens d'interfaçage par l'intermédiaire du module de radiocommunication assurant au moins la transmission desdits caractères selon ledit protocole à un équipement informatique,

5 - un appareil qui est un crayon lecteur à reconnaissance de l'écriture, le crayon comportant au moins deux accéléromètres selon deux axes X et Y correspondant au plan d'écriture et produisant des signaux électriques, le crayon étant autonome et comportant une source d'alimentation électrique interne et le module d'interface de radiocommunication, avec une pile logicielle selon le protocole « Bluetooth® », l'application utilisateur sous forme d'un programme de fonctionnement comportant des moyens pour traiter les signaux électriques du

10 détecteur optique et reconnaître l'écriture, et des moyens d'interfaçage par l'intermédiaire du module de radiocommunication assurant au moins la transmission de ladite écriture selon ledit protocole à un équipement informatique,

15 (la transmission de l'écriture correspond aux caractères que l'application utilisateur à lu)

- le crayon lecteur à reconnaissance de l'écriture comporte un moyen de détecter selon un axe Z l'appui du crayon lors de l'écriture sur un support,

20 - le moyen de détecter l'appui est un contacteur ou un accéléromètre,

- un appareil qui est un des crayons précédents et qui ne comporte pas de pointe de focalisation en matière dure,

- un appareil qui est une prise d'alimentation électrique

25 secteur commandée par radiocommunication,

- la prise comporte un abaisseur de tension pour alimentation du module, un interrupteur électronique commandé,

- l'abaisseur est choisi parmi une alimentation à découpage, à transformateur statique, à condensateur abaisseur,

- l'interrupteur est choisi parmi un relais électromagnétique, un triac, un interrupteur électronique au passage à zéro.

L'invention concerne également une application particulière du module en tant que tel ou dans le dispositif 5 selon l'une ou plusieurs des caractéristiques précédentes éventuellement combinées sous forme d'un procédé de lecture, traitement, transmission et exploitation d'un code à barres dans lequel :

10 - on lit le code à barres avec un lecteur comportant un module d'interface de radiocommunication selon l'une ou plusieurs des caractéristiques précédentes et des moyens de lecture optiques du type tête de lecture optique de code à barres produisant des signaux électriques en fonction des barres,

15 - on traite lesdits signaux électriques dans le module d'interface pour produire des données numériques et/ou alphanumériques,

20 - on associe aux dites données numériques et/ou alphanumériques un identifiant de lecteur afin de produire une chaîne de données propriétaire,

- on transmet en temps réel la chaîne de données propriétaire à au moins un équipement client comportant au moins un logiciel client pour exécution d'une commande compréhensible par ledit équipement client,

25 Dans divers modes de déclinaison du procédé les moyens suivants éventuellement combinés sont employés :

- lorsqu'un équipement client n'est pas disponible pour réception, on stocke la chaîne de données propriétaire dans une mémoire du lecteur,

30 - dans l'équipement client on associe en outre à la chaîne de données propriétaire au moins une donnée de type d'équipement client afin de former une adresse informatique dépendant alors du code à barres, de l'identifiant de lecteur et de la donnée de type d'équipement,

- on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant située 5 dans un serveur informatique distinct de l'équipement client,
- on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant stockée 10 dans l'équipement client,
  - (on considère également le cas où la table de correspondance est partagée entre l'équipement client et au moins un serveur de routage, et, par exemple au cas où aucune correspondance n'est trouvée dans la table de l'équipement client, un serveur 15 de routage distinct est alors utilisé)
- on stocke la table de correspondance dans l'équipement client par sélection selon un critère dans une table de correspondance globale située dans un serveur informatique distinct de l'équipement client, le critère comportant au moins 20 l'identifiant de lecteur,
- on met en œuvre un moyen de transmission par ondes électromagnétiques en espace libre entre le lecteur et l'équipement client avec un protocole de communication permettant au moins de déterminer quels sont les équipements 25 clients pouvant communiquer et, dans le cas où plusieurs équipements seraient opérationnels, ledit protocole permettant de sélectionner au moins un desdits équipements opérationnels,
- on code selon un algorithme de codage les données numériques et/ou alphanumériques avant de les associer à l'identifiant de lecteur,
- l'adresse informatique associée à la chaîne de données propriétaire est celle d'un serveur informatique relayant une demande d'informations à un autre serveur informatique,
- 35 - le code à barres est un code à barres propriétaire ;

- l'identifiant du lecteur est un numéro unique sur 48 bits d'adresse « Bluetooth® »;
- l'identifiant du lecteur est un numéro de lecteur préprogrammé lors de la fabrication ou programmé ultérieurement ;
- la source d'alimentation électrique interne est du type batterie rechargeable et/ou pile électrochimique;
- le lecteur comporte un moyen d'établissement de son alimentation électrique par l'organe de préhension de l'utilisateur;
- le lecteur comporte un moyen de coupure de son alimentation électrique par l'organe de préhension de l'utilisateur;
- le moyen d'établissement de l'alimentation est un interrupteur électromécanique du type bouton-poussoir, la coupure de l'alimentation s'effectue lorsque l'utilisateur cesse d'appuyer sur ledit bouton-poussoir;
- le bouton poussoir est disposé pour que l'utilisateur positionne nécessairement le lecteur (ou crayon) dans une orientation donnée par rapport au code à barres ;
- l'orientation donnée est telle que le lecteur (ou crayon) est sensiblement vertical lors de la lecture ;
- lorsque le code à barres est lu sans erreur, l'alimentation du capteur optique se coupe mais le module de radiocommunication reste alimenté ;
- lorsque le code à barres est lu sans erreur, l'alimentation du capteur optique se coupe mais le module de radiocommunication reste alimenté en mode faible consommation jusqu'à ce que toutes les données numériques et/ou alphanumériques et/ou binaires stockées dans la mémoire du crayon soient envoyées aux équipements informatiques clients;
- le lecteur comporte en outre un générateur sonore ;
- le programme permet le décodage des codes à barres usuels parmi lesquels ceux de type EAN et UPC ;

- le programme permet en outre le décodage des codes à barres selon un codage propriétaire.

L'invention concerne enfin un crayon lecteur de symboles ainsi qu'un procédé avec leurs déclinaisons éventuellement combinées selon toutes les possibilités techniquement envisageables et correspondant à:

- un crayon lecteur de symboles sur un support, le crayon comportant à une extrémité dans un capteur optique une source lumineuse produisant un faisceau lumineux focalisé sur le support et un détecteur optique destiné à recevoir et convertir la lumière réfléchie par le support en signaux électriques, le crayon étant autonome et comportant une source d'alimentation électrique interne, une interface de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédefini pour au moins une application utilisateur ayant des données et instructions à communiquer à un dispositif externe ainsi que des moyens de lecture optiques du type tête de lecture optique produisant des signaux électriques en fonction des symboles, l'application utilisateur sous forme d'un programme de fonctionnement comportant un moyen de reconnaissance des symboles et des moyens pour traiter les signaux électriques du détecteur optique, des moyens d'interfaçage par l'intermédiaire de l'interface de radiocommunication assurant au moins la transmission desdits symboles selon ledit protocole à un équipement informatique,
- les symboles sont des codes à barres sur un support,
- les symboles sont des caractères sur un support,
- les symboles correspondent à une écriture,
- en alternative du support, les symboles sont des codes à barres correspondant à un enchaînement temporel successif de surface sombre et claire sur un écran d'affichage,
- dans le cas d'un écran d'affichage, la source lumineuse est omise,
- un procédé de lecture, traitement, transmission et exploitation d'un symbole dans lequel :

- on lit le symbole avec un lecteur qui est un crayon lecteur de symboles selon l'une ou plusieurs des caractéristiques précédentes,
- 5 - on traite lesdits signaux électriques dans le module d'interface pour produire des données numériques et/ou alphanumériques,
- on associe aux dites données numériques et/ou alphanumériques un identifiant de lecteur afin de produire une chaîne de données propriétaire,
- 10 - on transmet en temps réel la chaîne de données propriétaire à au moins un équipement client comportant au moins un logiciel client pour exécution d'une commande compréhensible par ledit équipement client,
- un Procédé selon la caractéristique précédente tel que 15 lorsqu'un équipement client n'est pas disponible pour réception, on stocke la chaîne de données propriétaire dans une mémoire du lecteur,
- un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que dans l'équipement client on associe en outre à la chaîne de 20 données propriétaire au moins une donnée de type d'équipement client afin de former une adresse informatique dépendant alors du symbole, de l'identifiant de lecteur et de la donnée de type d'équipement,
- un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que 25 l'on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant située dans un serveur informatique distinct de l'équipement client,
- 30 - un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que l'on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant stockée 35 dans l'équipement client,

- un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que l'on stocke la table de correspondance dans l'équipement client par sélection selon un critère dans une table de correspondance globale située dans un serveur informatique
  - 5 distinct de l'équipement client, le critère comportant au moins l'identifiant de lecteur,
  - un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que l'on met en œuvre un moyen de transmission par ondes électromagnétiques en espace libre entre le lecteur et
  - 10 l'équipement client avec un protocole de communication permettant au moins de déterminer quels sont les équipements clients pouvant communiquer et, dans le cas où plusieurs équipements seraient opérationnels, ledit protocole permettant de sélectionner au moins un desdits équipements
  - 15 opérationnels,
  - un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que l'on code selon un algorithme de codage les données numériques et/ou alphanumériques avant de les associer à l'identifiant de lecteur,
  - 20 - un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que l'adresse informatique associée à la chaîne de données propriétaire est celle d'un serveur informatique relayant une demande d'informations à un autre serveur informatique,
  - un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que les
  - 25 symboles sont des codes à barres sur un support,
  - un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que les symboles sont des caractères sur un support,
  - un procédé selon les caractéristiques précédentes tel que les
  - 30 symboles sont des codes à barres correspondant à un enchaînement temporel successif de surface sombre et claire sur un écran d'affichage.
- La présente invention sera mieux comprise à la lecture d'exemples de réalisation non limitatifs en relation avec :
- La figure 1 représentant l'architecture générale (matérielle et logicielle) d'un Smart Module,

- les Figures 2 et 3 représentant un crayon lecteur selon deux plans de visualisation,
  - La Figure 4 représentant le schéma fonctionnel du crayon,
- 5 - La figure 5 représente le crayon lecteur dans son environnement,
- Les figures 6 et 7a, 7b, 7c représentant les étapes de fonctionnement du crayon,
- 10 La figure 8, représentant schématiquement des moyens de mise en œuvre du procédé.

On rappelle que d'une manière générale, la pile logicielle du module d'interface de radiocommunication comporte une partie correspondant au protocole (pile protocole) de communication et une partie correspondant à la pile 15 d'abstraction applicative (« protocol abstraction API »), cette dernière permettant la mise en œuvre simplifiée d'applications. La pile d'abstraction applicative peut correspondre à un ou plusieurs niveaux logiciels. Le module d'interface de radiocommunication, également dénommé 20 « SmartModule » « Baracoda® » est un module radio générique sous forme d'un composant matériel unique qui permet d'embarquer du logiciel pour des applications spécifiques des utilisateurs.

Dans sa généralité, un « Smart Module », représenté 25 schématiquement à la Figure 1, est constitué d'un moyen radio type composant radio, circuit intégré bande de base, ainsi que d'un moyen logiciel embarqué sur un microcontrôleur radio, et selon le cas, d'une antenne et/ou de périphériques dont, par exemple, des entrées/sorties analogiques ou numériques, une 30 batterie assurant l'autonomie du module. Le « SmartModule » ou module de radiocommunication est un module radio générique qui permet d'embarquer du logiciel applicatif. Le « SmartModule » est adaptée à tous types de protocole radio, propriétaire ou non et, par exemple, « Bluetooth® », GPRS, CDMA2000, WCDMA, « Home RF », 802.11b, « WLAN », « Wi- 35

Fi », « 802.11.a », « Hyperlan », « Zigbee » ou solutions à 433MHz.

Le microcontrôleur du module d'interface intègre toutes les couches logicielles du protocole dans la pile protocole, la pile d'abstraction applicative, les profiles ainsi qu'un logiciel embarqué (application utilisateur). La pile d'abstraction applicative qui peut également traiter des instructions et données propriétaires, permet, par exemple, une gestion fine de l'alimentation et des modes de basse consommation spécifiés dans la norme « Bluetooth® ». Elle permet dans sa généralité de créer une couche d'abstraction au-dessus de la pile protocole correspondant au protocole considéré afin de réaliser une interface logicielle entre le logiciel spécifique au protocole considéré (la pile de protocole Bluetooth, par exemple) et le logiciel utilisateur, embarqué. Cette interface permet, vis-à-vis de l'application utilisateur, de simplifier l'utilisation du protocole et de faciliter grandement le développement d'applications embarquées utilisant une interface radio complexe et très spécifique. Ceci permet donc à des clients d'accélérer le développement sans qu'ils connaissent les subtilités du protocole utilisé.

Les périphériques associés (matériel), ainsi que leur gestion logicielle (pilote) permettent, tout comme le logiciel embarqué, de faciliter le développement des applications et l'intégration du module dans tout type de produit électronique.

Plusieurs périphériques sont proposés dans une librairie de composants : il s'agit par exemple de régulateurs de tension (3,3V – 5V), de convertisseurs analogique numérique (CAN), de convertisseurs numérique analogique (CNA), de compteurs, de comparateurs (en entrée), de convertisseurs de tension, du circuit de charge d'une batterie, d'un microcontrôleur 8-bits additionnel, de fonctions logiques de base ainsi que d'entrées/sorties pour, par exemple, commande de "LED" (diode électroluminescente) ou "buzzer" (vibrateur) et lecture d'état d'interrupteur ou de lecteur optique. Ces

périphériques peuvent être rajoutés ou enlevés lors de la phase d'intégration électronique de l'application. En fonction des périphériques retenus ou non, des moyens de traitement de données et instructions de ces périphériques seront ou non insérés dans la pile d'abstraction applicative. Dans une version particulière, le module comporte un régulateur de tension permettant de l'alimenter à partir d'une prise électrique 220V / 110V, d'une batterie ou de toute autre source de courant.

L'intérêt de ces périphériques est de ne pas modifier les fonctionnalités électroniques du produit dans lequel on intègre le « SmartModule »: les applications introduites ne nécessitent pas de modifier la carte électronique du produit existant d'où un gain en coût et durée d'intégration. Le choix des différents périphériques est rendu très rapide par l'utilisation d'un kit de développement « SmartModule » sous forme d'une carte électronique sur laquelle sont soudés tous les périphériques envisageables. Dans une version de base, les périphériques ne sont pas connectés mais il est possible de positionner des fils électriques ou cavaliers entre les entrées/sorties de chaque périphérique et le microcontrôleur. A partir de la position des fils électriques dans la carte de développement, on en déduit le schéma électrique du module. Un travail spécifique de routage et câblage du circuit imprimé est alors nécessaire. Dans une version plus évoluée, des périphériques sont adressables spécifiquement à travers des portes logiques ou analogiques programmables et la configuration fonctionnelle du module est programmable au lieu (ou en complément) de la phase de câblage. En particulier, le microcontrôleur peut, par exemple, comporter un CAN et un compteur. On comprend que la mise en œuvre d'un périphérique particulier se rapporte aussi bien au circuit électronique matériel qu'aux moyens logiciels associés afin de le faire fonctionner et de reconnaître et exécuter des instructions propriétaires qui lui sont spécifiques. Comme on

l'a vu, les moyens logiciels du module peuvent être préprogrammés ou chargés à l'utilisation.

Dans un cas particulier de protocole, « Bluetooth »® correspond à une technologie standard de communication 5 radio à courte portée entre deux équipements. Le terme équipement client signifie équipement informatique (assistant électronique, ordinateur ou téléphone portable) connu du lecteur. Il s'agit des équipements dont l'adresse « Bluetooth » (48 bits) est enregistrée dans une mémoire du 10 lecteur. Le but du « SmartModule » est de faciliter l'intégration de la technologie « Bluetooth® » dans tous types de produits électroniques filaires ou non.

Le module de radiocommunication facilite grandement l'intégration de ladite technologie dans des produits 15 électroniques car les dispositifs « Bluetooth® » classiques n'intègrent pas de logiciel embarqué et sont commandés à partir d'un ordinateur ou processeur externe au module (« host »), ce qui nécessite de mettre en œuvre entre le dispositif et le « host » des instructions et données complexes 20 et spécifiques à ladite technologie. Or, dans un produit électronique classique, le processeur dudit produit ne contient pas le code qui permet de commander le dispositif « Bluetooth® » et, de plus, il est très difficile de modifier le code existant dans un processeur embarqué pour des raisons 25 de taille de mémoire et d'absence de système d'exploitation dans la plupart des produits électroniques rustiques.

Le Smart Module est donc constitué d'un module matériel et d'un module logiciel. La Figure 1 représente le schéma de l'architecture du Smart Module.

30

#### ARCHITECTURE MATERIELLE :

L'exemple de « SmartModule » représenté est constitué de 2 circuits imprimés, soudés l'un sur l'autre. Le premier circuit imprimé est le circuit radio proprement dit, il est 35 constitué d'une antenne, d'une radio, d'un circuit intégré bande

base, d'un microprocesseur ou microcontrôleur (« radio MCU »), d'une mémoire programme de type FLASH, ROM et d'une mémoire de type RAM. On l'appelle ici module radio (RM). Le second circuit imprimé intègre au moins tous les 5 périphériques nécessaires au bon fonctionnement matériel du module radio dans son environnement. On l'appelle ici connexion matérielle (Hardware Patch ou HWP) ledit second circuit imprimé peut également comporter d'autres périphériques comme expliqué précédemment et qui dépendent 10 de l'application envisagée. Toutefois, comme expliqué précédemment, une ou des interfaces non utilisées dans une application particulière peuvent être présentes par défaut, ne serait-ce parce qu'elles sont comprises par défaut dans les circuits électroniques mis en œuvre. En pratique, pour des 15 raisons de coût, on prévoit plusieurs types de modules comportant plus ou moins d'interfaces et/ou en fonction d'applications potentielles. Par exemple, un module générique destiné à l'étude et au développement d'applications peut comporter un grand nombre d'interfaces tandis que les 20 modules destinés à la production en grande série comporteront un nombre minimal ou juste les interfaces nécessaires à l'application.

Dans d'autres versions, le module de radiocommunication est sur un seul circuit imprimé et dans une 25 version à haute intégration, le module de radiocommunication est un seul circuit intégré hybride ou, de préférence, monolithique.

#### ARCHITECTURE LOGICIELLE :

Le logiciel correspondant à la pile avec la pile protocole et la pile d'abstraction applicative et aux éventuelles applications de l'utilisateur, est embarqué sur le(s) 30 microcontrôleur(s) du «SmartModule». Par défaut et dans la version minimale du module, il y a un microcontrôleur (microprocesseur, mémoire FLASH ou ROM, mémoire RAM)

sur le circuit radio et ce microcontrôleur est dénommé le « radio MCU ». Dans des versions plus élaborées du module, il est possible de rajouter un second microcontrôleur (8-bits, 16-bits, 32-bits ou DSP) sur le HWP, c'est à dire le second circuit 5 imprimé dans l'exemple représenté.

L'intérêt d'un second microcontrôleur (external MCU) est de pouvoir effectuer des traitements spécifiques qui ne seraient pas envisageables sur le microcontrôleur du circuit radio pour des raisons de contraintes temps réelles, de 10 limitation de la puissance de calcul du contrôleur du circuit radio, de la nécessité d'avoir des entrées/sorties additionnelles et/ou spécifiques (non disponibles sur le microcontrôleur du circuit radio).

La description qui suit donne un exemple particulier de 15 mise en œuvre du module de radiocommunication dans le cadre du protocole « Bluetooth® ».

Le « SmartModule® » facilite l'intégration de la technologie « Bluetooth® » dans tous types de produits électroniques filaires ou non et d'accélérer le cycle de 20 développement d'un nouveau produit. Le circuit radio est générique et il en existe 2 versions pour le protocole « Bluetooth® », une première version courte distance avec une puissance d'émission maximum de 4dBm (2,5mW) et une seconde version longue distance avec une puissance 25 d'émission maximum de 20dBm (100 mW).

#### LE « RADIO MCU »

Le « radio MCU » est un microcontrôleur utilisant le processeur ARM7 TDMI. D'autres architectures RISC 32-bits sont toutefois utilisables. Le « radio MCU » dispose d'une mémoire programme de type ROM ou FLASH. Cette mémoire programme pourra être intégrée sur la puce du processeur ou sur un circuit intégré extérieur et, dans ce dernier cas, la mémoire est dans le module radio (RM). Une architecture hybride peut également être mise en œuvre. L'ordre de 30 35

grandeur de la taille de cette mémoire ROM / FLASH est de 1Mbit à 32Mbit, ce paramètre pouvant être amené à changer en fonction des évolutions technologiques et/ou des besoins en ressource mémoire de l'application. Une mémoire RAM est 5 aussi embarquée sur le module radio (RM). Elle a une taille de l'ordre de 16KBytes à 128Kbytes, paramètre dépendant dépendre des évolutions technologiques et/ou des besoins en ressource mémoire de l'application. Une mémoire interne au microcontrôleur et une mémoire extérieure peuvent être 10 associées dans le module radio (RM) au cas où les besoins en ressource mémoire sont importants, aussi bien pour la ROM/FLASH que pour la RAM. Des compteurs (« timer ») sont également intégrés dans le « radio MCU ».

## 15 LA PILE PROTOCOLE

La partie de la pile logicielle correspondant à la gestion du protocole Bluetooth, pile protocole, est dans cet exemple, le « Bluetooth protocol Stack » (pile de protocole « Bluetooth® »), comprend les couches basses du logiciel (en dessous de l'interface HCI), les couches hautes (L2CAP, SDP, RFCOMM) ainsi que les « profiles », au dessus des couches hautes de Bluetooth. Les « profiles Bluetooth® » sont juste en dessous de l'unité de translation applicative (couche d'abstraction applicative), elle-même dessous des éventuelles 25 applications de l'utilisateur.

## LA PILE D'ABSTRACTION APPLICATIVE

Cette pile d'abstraction applicative (« protocol abstraction- API ») est disposée fonctionnellement au-dessus 30 des couches ou niveaux de la pile protocole, permettant à une application utilisateur d'utiliser tes services de toutes tes couches du protocole « Bluetooth® » et de profiter de la richesse de cette norme et, comme on l'a vu, d'éventuelles fonctionnalités locales additionnelles (gestion d'interface 35 locale, instructions spécifiques...).

Cette partie de la pile logicielle est en partie commune à tous les « Smart Modules » utilisés dans des outils d'acquisition de données (lecture de code à barres, lecture de badge magnétique ou sans contact, lecture de carte à puce, 5 souris, clavier, senseur de température, de pression, senseur de mouvement, reconnaissance d'écriture, caméra CCD ou CMOS, etc....). Pour d'autres types d'usage, il est prévu un autre type de pile d'abstraction applicative. Dans tous les cas, ladite pile permet de développer des applications le plus 10 simplement possible et indépendamment des instructions et formats du protocole de communication considéré. Cette pile d'abstraction applicative permet d'accéder à l'interface radio sans connaître le protocole « Bluetooth® ».

L'utilisateur dispose de trois principales commandes :

- 15 - Une commande d'envoi de données qui précise la taille de la donnée à envoyer (2 octets), l'adresse « Bluetooth® » (48-bits d'adresse MAC) du destinataire (6 octets), le profite utilisé (1 octet), un paramètre de qualité de service (1 octet) et la donnée (« payload »).
- 20 - Une commande de requête (« inquiry ») permettant à l'application « Smart Module Manager » qui se trouve au-dessus de la pile d'abstraction applicative de trouver tous les produits « Bluetooth® » accessibles aux alentours et de reconnaître les services qu'ils proposent.
- 25 - Une mise en écoute du « Smart Module » avec un paramètre (1 octet) caractérisant le mode d'écoute.

Ces commandes de requête (« inquiry ») et de mise en mode d'écoute, sont proches de celles proposées par le GAP (« General Access Profile »). En revanche, la première 30 commande primitive d'envoi est une vraie abstraction qui masque la complexité du protocole « Bluetooth® » et qui permet un gain en temps de développement. On va maintenant détailler les différents paramètres utilisés dans la commande d'envoi :

- BDADR (Adresse « Bluetooth® » du destinataire de l'envoi) : Cette adresse est fournie par le « Smart Module Manager ». Différentes adresses sont stockées dans la mémoire non volatile du « Smart Module », elles proviennent soit d'une phase de configuration, soit d'une phase de requête (« inquiry »). L'origine des adresses « Bluetooth® » n'est pas gérée par la pile d'abstraction applicative, mais à un niveau encore supérieur par le « Smart Module Manager ».
- Le profile : une des spécificités du « Smart Module » est de pouvoir gérer un fonctionnement intelligent multi-terminal et multi-profile. Cet aspect sera détaillé dans le cas particulier de l'utilisation du « Smart Module » à l'intérieur du crayon lecteur de code à barres.
- La qualité de service : ce paramètre définit s'il y a besoin d'authentification, s'il y a besoin que les données soient cryptées, quel type d'utilisation des modes de basse consommation (niveau d'arbitrage entre consommation et délai d'envoi des données).

## 20 « SMART MODULE MANAGER »

Il s'agit d'un logiciel spécifique au produit dans lequel le Smart module de radiocommunication est intégré. Cette couche est véritablement la couche de contrôle du « Smart Module ». C'est une couche logicielle de haut niveau qui permet de s'abstraire à la fois de la complexité du protocole radio mais aussi des difficultés d'interconnexion entre le « Smart Module » et le produit dans lequel on l'intègre.

Une partie du « Smart Module Manager » gère l'envoi de données à un ou plusieurs terminaux jumelés avec le module dans la phase de configuration. Elle permet donc de gérer une connexion multi terminal et d'adapter le mode de connexion et le type de « profile » utilisé en fonction du terminal.

Lors de la phase de configuration, plusieurs adresses Bluetooth de terminaux jumelés sont enregistrées dans une mémoire non-volatile du Smart Module.

Cette couche est une surcouche propriétaire développée par Baracoda. Elle pourra être utilisée dans les Smart Modules intégrés dans tous types d'outils d'acquisition de données, tels que les lecteurs de code à barres, entre autre.

5 Le « Smart Module Manager » utilise les services du logiciel HMI, « Power Manager » (gestion de l'énergie), « IO Manager » (gestion des entrées sorties) ou tout autre type d'application spécifique (décodage de codes à barres, cryptage, algorithme de reconnaissance de forme, 10 codage/décodage de la vidéo, parole, image). Cet applicatif spécifique peut également être une pile de protocole (TCP/IP par exemple). Ces applicatifs verticaux peuvent fonctionner ou bien sur le microcontrôleur radio ou bien sur un microcontrôleur externe spécifique si nécessaire.

15 Le « Smart Module Manager » utilise un certain nombre de logiciels qui sont maintenant décrits :

- HMI (« Human Machine Interface » pour interface homme machine) :

Ce logiciel est spécifique à l'environnement dans lequel est 20 utilisé le « Smart Module ». Il permet de gérer de manière logicielle la modification de l'interface homme machine induite par le rajout d'une radio et d'une batterie. L'utilisateur doit notamment être informé lors d'un envoi réussi ou non d'une donnée et/ou lorsque la batterie est insuffisamment chargée 25 et/ou lorsqu'elle est en mode de charge. L'interface homme machine est gérée au niveau de la couche HMI du « Smart Module ». La mise en œuvre matérielle de ce logiciel peut être effectuée soit en utilisant des périphériques classiques du type DEL, « Buzzer », écran LCD ou autres, soit, éventuellement 30 associé, avec des nouveaux périphériques intégrés sur le HWP (circuit de charge de batterie) à cet effet ou bien au niveau du (des) terminal(aux) avec le(s)quel(s) le produit est configuré. Par exemple, le niveau de batterie du produit dans lequel le « Smart Module » est intégré peut apparaître au niveau du 35 terminal et non au niveau du produit.

- gestion de l'énergie (« Power Manager ») :

Ce logiciel permet d'utiliser le Smart Module comme un contrôleur d'alimentation. Plus précisément, cet applicatif permet de contrôler plusieurs zones d'alimentation au sein d'un même produit. Il s'agit de commander de manière logicielle plusieurs régulateurs ou transistors qui permettent d'alimenter ou non certaines zones électriques du « Smart Module » lui-même et aussi du produit dans lequel il est mis en œuvre. Ces régulateurs et transistors sont positionnés sur la pièce matérielle « Hardware Patch ». On peut noter que la gestion de charge de batterie n'est pas prise en compte au niveau du logiciel « Power Manager », mais au niveau du HWP (circuit de charge de batterie).

- gestion des entrées sorties (« IO Manager ») :

Il s'agit d'une couche qui gère toutes les entrées / sorties entre le produit et le « Smart module ». Elles sont par exemple du type liaison série (synchrone ou asynchrone) ou parallèle, analogique ou numérique.

Sur les Figures 2 et 3, un crayon 1 est vu en transparence. A l'intérieur d'un boîtier 10 en matière plastique, un capteur optique 2 est disposé vers une extrémité en relation avec un canal optique 11 en matière dure à l'avant dudit crayon 1. Un module de communication de type Smart Module est mis en œuvre sous forme d'un circuit imprimé 8 comportant un moyen de mise en marche et d'arrêt 3, bouton-poussoir, un composant 4 radioélectrique selon le protocole « Bluetooth »®, un microcontrôleur 5 comportant de la mémoire morte et de la mémoire vive, la mémoire pouvant être du type ROM, EPROM, EEPROM, RAM, Flash, SRAM et une source d'alimentation électrique 6 sous forme de deux piles ou batteries rechargeables. Le capteur optique 2, le circuit imprimé 8, l'alimentation 6 sont maintenus en place par des moyens de fixation du boîtier 10. Le crayon revendiqué est une application du module d'interface revendiqué. Le Smart Module utilisé, intègre un composant radio bidirectionnel et un circuit intégré

bande de base, selon la norme « Bluetooth® », ainsi qu'un microcontrôleur permettant d'embarquer tout ou partie de la pile de protocole « Bluetooth® » ainsi que des applicatifs dédiés. Un microcontrôleur supplémentaire peut être utilisé 5 pour effectuer la phase de lecture, correspondant à la mesure des longueurs successives d'un code à barres. Le décodage est effectué soit sur le microcontrôleur externe, soit sur le microcontrôleur embarqué sur la puce « Bluetooth® ».

Sur la Figure 4, le crayon précédent est vu selon un plan 10 perpendiculaire au précédent permettant d'observer sur le circuit imprimé 8 une diode électroluminescente (DEL) 9 et une antenne 7 pour le module radioélectrique 4. L'antenne 7 est ici une antenne de type « filaire » imprimée sur le circuit imprimé, mais elle pourrait aussi être une antenne de type « patch » ou 15 tout autre type d'élément rayonnant placée à l'intérieur du crayon. La DEL bicolore 9 permet d'informer l'utilisateur sur l'état de fonctionnement du crayon. Cette LED 9 peut être remplacée par tout autre type d'avertisseur (générateur de son, vibreur par exemple).

Le capteur optique disposé à une extrémité du lecteur 20 met en œuvre une optique à réflexion avec diode électroluminescente, par exemple de longueur d'onde 700 nm, et une photodiode. Une lentille asphérique bifurquée ou, dans une autre forme de réalisation non représentée, un système de fibres optiques, est disposé à l'avant de la diode électroluminescente et de la photodiode afin d'obtenir un point 25 de focalisation unique à l'avant du crayon. Le signal de sortie du capteur optique est un courant généré dans la photodiode et qui est amplifié par un transistor ou un amplificateur 30 opérationnel et qui est converti en une tension binaire pouvant être traitée par le microcontrôleur 5. Une surface noire absorbe la lumière émise par le capteur et, dans ce cas, le courant de sortie est faible, la sortie est à un niveau logique 1. Par contre, en dehors d'une surface noire, la lumière est 35 réfléchie et la tension de sortie est à un niveau logique 0.

Le lecteur comporte un boîtier 10 et le capteur optique est maintenu dans le boîtier à distance constante de l'extrémité du crayon, un canal optique 11 étant réalisé entre ladite extrémité et le capteur. De préférence, le canal optique 5 est une guide de lumière (fibre optique par exemple) ou une lentille (pointe sphérique) réalisée en matière « dure ».

Le lecteur à type de crayon de l'invention est simple à réaliser et comporte de préférence un boîtier en matière plastique moulée et met en oeuvre un nombre réduit de pièces.

10 Le circuit électronique du lecteur comporte un programme dans une mémoire morte destiné à décoder des codes à barres du type EAN, UPC, codes 128, code 39 et éventuellement des codes à barres spécifiques. De préférence, les codes à barres spécifiques comportent des moyens de correction d'erreur(s).

15 De préférence, les codes à barres spécifiques sont codés de manière à comporter des redondances permettant, au décodage, de corriger des erreurs faites à la lecture dudit code à barres. Ces codes à barres propriétaires sont codés selon le principe des codes correcteur d'erreur classiquement utilisés

20 dans le domaine des télécommunications.

Contrairement à l'état de la technique, le crayon revendiqué, peut lire des nouveaux types de codes à barres sur des écrans d'affichage, par exemple de téléviseur, d'ordinateurs ou assistants électroniques ainsi que des écrans de téléphones portables ou tout autre type d'écran utilisant les technologies plasma, TFT, à cristaux liquides (LCD) ou par balayage (VGA, XVGA...). Les codes à barres utilisés dans ce cas sont très différents de ceux de l'état de l'art : il ne s'agit pas de codes ayant une « extension spatiale » mais plutôt une « extension temporelle ». Plus précisément, les codes à barres revendiqués dans l'invention correspondent à un enchaînement successif de surface sombre et claire sur l'écran d'affichage. Comme un code à barre traditionnel, l'information est codée dans les durées successives des barres et espaces du code.

30 L'utilisateur voit ce code comme un clignotement rapide de

l'écran. Dans le cas, du décodage de ce code par le crayon revendiqué, l'utilisateur maintient ledit crayon en contact sur l'écran ; aucun déplacement n'étant effectué sur l'écran. Cette caractéristique du crayon est une propriété du décodeur 5 (module logiciel embarqué dans le crayon) et du circuit analogique effectuant la conversion du signal analogique sortant de la photodiode, en signal numérique. La difficulté principale de ce type décodage provient d'une part du faible contraste entre un écran « blanc » et un écran « noir ». 10 D'autre part, dans les systèmes de type balayage, une fréquence de rafraîchissement est utilisée et complique beaucoup le décodage. Cette caractéristique étant propre au décodeur logiciel principalement, elle est indépendante de la technologie de lecture utilisée (CCD, lecture par contact, 15 capteur CMOS).

Cet exemple de lecteur sous forme de crayon lecteur simplifié et autonome d'un coût réduit permet une mise en œuvre du procédé dans la vie courante et plus particulièrement en relation avec des moyens informatiques du 20 type hypertexte (hypermédia) sur micro-ordinateur, assistant personnel, téléphone portable, point d'accès ou autres. Toutefois tout type de lecteur comportant les fonctionnalités indiquées peut être mis en œuvre avec le procédé de l'invention.

25 L'élément commun aux différentes technologies de lecture mises en œuvre est le module d'interface ou Smart Module.

Sur la Figure 4 est représentée un schéma bloc du crayon. Celui-ci permet entre autre d'intégrer du logiciel 30 embarqué et permet donc d'utiliser le composant Bluetooth, d'une part pour envoyer et recevoir des données par radio et d'autre part, pour effectuer le décodage du code à barres, la gestion de l'interface homme / machine ainsi que la gestion de la consommation et de la batterie. Cela permet de réduire la 35 complexité (taille mémoire, puissance de calcul) du

microcontrôleur externe et donc de réduire le coût matériel du produit. L'architecture (logicielle et matérielle) originale du Smart Module, revendiquée dans l'invention, permet donc de réduire très nettement le coût d'un crayon lecteur sans-fil et 5 peut donc accélérer la mise en œuvre du procédé dans la vie courante et plus particulièrement en relation avec des moyens informatiques du type hypertexte (hypermédia)

Dans un mode particulier de réalisation du lecteur, par exemple le crayon décrit, le bouton poussoir est disposé pour 10 que l'utilisateur positionne nécessairement le lecteur dans une orientation donnée par rapport au code à barres. Le bouton poussoir est ainsi disposé pour que l'organe de préhension de l'utilisateur maintienne le lecteur dans une position donnée pour qu'il puisse appuyer sur le bouton et que la lecture puisse 15 se faire. Cette orientation donnée est telle que le lecteur est sensiblement vertical, c'est à dire sensiblement perpendiculaire par rapport au support du code à barres, lors de la lecture. Dans le cas où l'utilisateur doit balayer manuellement le code à barres, le bouton poussoir est 20 également disposé pour faciliter ledit balayage et, par exemple, pour que l'organe de préhension de l'utilisateur travaille selon les habitudes de balayage utilisées lors de l'écriture manuelle.

Sur la Figure 5, on a représenté un crayon 1 en cours de 25 lecture d'un code à barres 14 sur un objet 13. Dans l'environnement proche pouvant être atteint par les ondes radioélectriques 18 du module 4 sont disposés plusieurs équipements informatiques pouvant potentiellement communiquer par ondes électromagnétiques selon le protocole 30 « Bluetooth »® avec ledit crayon 1. Ces équipements sont un micro-ordinateur 15, un téléphone portable 16, avec des fonctionnalités hypertexte, un assistant personnel 17 et un ou plusieurs point d'accès à un réseau local.

### 35 PHASE D'INITIALISATION ET DE CONFIGURATION

Une première phase d'initialisation est prévue pour la configuration du crayon. Cette phase a pour but de préciser quels périphériques sont « jumelés » avec le lecteur. Ce procédé d'initialisation est géré au niveau du processeur embarqué dans le Smart Module, au niveau du logiciel Smart Module Manager. Il comprend 4 étapes :

- 5 1- Téléchargement du logiciel client sur un des terminaux utilisateur (micro-ordinateur par exemple). Ce logiciel est décrit de manière schématique sur la figure 9.
- 10 2- L'utilisateur doit alors sélectionner l'ensemble des terminaux avec lesquels il veut « jumeler » le crayon. Deux moyens sont possibles pour remplir cette liste : ou bien, l'utilisateur effectue, à partir du terminal, un « inquiry » et sélectionne les terminaux trouvés par l'inquiry. Cela nécessite que l'utilisateur configure tous les terminaux en mode d'écoute (« discoverable »). Ou bien, l'utilisateur, remplit « à la main » la liste des adresses Bluetooth (48-bits d'adresse MAC). Une fois que la liste des terminaux est constituée, l'utilisateur doit alors remplir un champ contenant le numéro d'identifiant du crayon (adresse 48-bits du crayon ou tout autre type d'identifiant du crayon). Le logiciel client invite alors l'utilisateur à mettre le crayon en mode d'écoute.
- 15 3- Plusieurs moyens sont proposés à l'utilisateur pour mettre le crayon en mode d'écoute (« discoverable mode »). La première est la lecture d'un code à barres spécifique (code propriétaire) et la seconde méthode correspond au positionnement du crayon en contact avec un papier « blanc » pendant une durée de l'ordre de 1 à 5s environ.
- 20 Ces paramètres de mise en écoute du crayon peuvent évoluer et cette description n'est pas exhaustive. Parallèlement, le logiciel client effectue une tentative de connexion vers le crayon et lui envoie les informations spécifiques à la configuration : liste des adresses des périphériques ou terminaux jumelés, la description du
- 25
- 30
- 35

« profile » à utiliser pour chaque terminal, ainsi qu'un ordre de priorité associé à chaque équipement. Le terminal NULL ou BATCH pourra faire partie de la liste des terminaux jumelés. Il s'agit de configurer le lecteur en mode asynchrone : au lieu de vouloir envoyer, par radio, un code à barres décodés vers un terminal distant, le crayon stocke ledit code à barres dans sa mémoire non volatile.

- 5 4- Les données de configuration sont alors stockées dans la  
10 mémoire non volatile du crayon et pourront être modifiées à chaque instant en effectuant à nouveau une phase de configuration. En fin d'initialisation du lecteur, l'utilisateur est informé du succès de la phase d'initialisation par l'intermédiaire de l'interface homme machine du crayon et  
15 / ou du terminal utilisateur.

Une fois cette phase d'initialisation effectuée, le crayon peut être utilisé comme suit :

Sur la Figure 6, seul le téléphone 17 est fonctionnel. La liaison s'établie alors entre l'équipement et le crayon, les 20 données lues par le crayon son lues sous forme d'ensembles de données numériques ou alphanumériques ou binaires sont transmises par ondes électromagnétiques 20 vers l'équipement 16 comme représenté Figure 3c. La transmission des données est effectuée en temps réel, les données étant transmises au 25 fur et à mesure de leur lecture et décodage ou en temps quasi-réel, l'établissement de la communication avec l'équipement ou les équipements de l'environnement s'effectuant avant la transmission, les chaînes de données étant temporairement stockées dans le crayon 1 pendant l'établissement de ladite 30 liaison. Entre la lecture de 2 codes à barres consécutifs, la connexion est maintenue pour maintenir une consommation réduite.

#### GESTION DES MODES BASSES CONSOMMATION

- La consommation électrique est un élément fondamental dans le fonctionnement du crayon. Le protocole « Bluetooth® » a grand avantage intrinsèque en terme de consommation par rapport à d'autres standards radio comme 802.11b.
- 5 Néanmoins, le protocole « Bluetooth® » nécessite d'être utilisé dans toute sa complexité et notamment en terme de gestion de modes de basse consommation. La pile d'abstraction « Bluetooth® » intègre cette gestion efficace des modes de connexion « Bluetooth® ».
- 10 A la première lecture de code à barres, la connexion est créée. Lorsque le code à barres est envoyé, la connexion radio passe en mode « sniff » (recherche) avec un intervalle de « Sniff » court. Cela permet de garder un temps de latence limité. Après une certaine période de temps (T1), la période de 15 « sniff » est augmentée afin de diminuer encore d'avantage la consommation. L'inconvénient dans ce cas, est une augmentation du délai d'envoi d'un code à barres. Ce n'est pas néanmoins un problème car dans un tel cas, la durée entre 2 lectures successives est longue et le délai d'envoi n'est pas fondamental. Au bout d'un certain temps (T2), le lecteur passe 20 en mode parqué « parked mode » après avoir effectué un échange de rôle maître / esclave. Au bout d'un temps T3, la connexion radio est coupée et l'alimentation du Smart Module est éteinte.
- 25 Les durées T1, T2, T3 sont des paramètres variables qui sont adaptés au mode d'utilisation de l'utilisateur. Une statistique des durées entre lectures successives. Pour un utilisateur
- Les durées T1, T2, T3 sont des paramètres variables qui 30 sont adaptés au mode d'utilisation de l'utilisateur. Une statistique des durées entre lectures successives. Pour un utilisateur lisant des codes à barres à un rythme moyen élevé, les valeurs de T1, T2 et T3 seront choisies plus courtes.

35 GESTION DE LA CONNEXION MULTI TERMINAUX

Sur la figure 5, est représenté un crayon dans son environnement. Le crayon peut être configuré avec différents équipements très variés. C'est un des éléments importants de la norme « Bluetooth® » : l'interopérabilité et la connectivité multi terminal. Néanmoins, même si ces services sont proposés par la norme « Bluetooth® », encore faut il gérer cette connectivité de manière intelligente compte tenu du fait que l'interface homme machine au niveau du crayon est très réduite et qu'elle ne permet donc pas choisir vers équipements le crayon doit se connecter. Cette gestion intelligente est une spécificité du crayon et est intégrée dans la couche applicative du Smart Module.

Lors de la phase de configuration, les dispositifs avec lesquels le crayon peut se connecter sont enregistrés dans la mémoire non volatile du crayon.

Si le crayon a été configuré en mode asynchrone (en n'utilisant que le terminal NULL dans la phase de configuration), chaque code à barres décodé sera automatiquement stocké dans la mémoire non volatile du crayon (Figure 7a). Pour pouvoir accéder ultérieurement aux données enregistrées dans le crayon, l'utilisateur doit procéder à une phase d'*upload* ou chargement des données. Cette phase s'exécute en mettant le crayon en mode d'écoute (par lecture d'un code propriétaire par exemple) (Figure 7b) tout en activant la fonction de chargement sur le logiciel client (micro-ordinateur par exemple). Tous les codes à barres en mémoire sont alors transférés par ondes radio vers le terminal utilisateur (Figure 7c).

Dans le cas d'une configuration en mode temps réel (Figure 6), c'est-à-dire que le crayon a été configuré avec au moins un équipement utilisateur non NULL (ou BATCH), le crayon essaye de se connecter aux différents équipements en mémoire par ordre de priorité ou en utilisant le dernier équipement jumelé. Cet établissement de connexion ne se fait qu'en début d'une phase de lecture. Une phase de lecture

étant caractérisée par le fait qu'entre 2 lectures successives, la durée est inférieure à T3 (durée d'inactivité avant l'extinction totale de l'alimentation). Pendant toute la phase de lecture, la connexion est maintenue dans des modes de basses consommation comme décrits dans la partie « gestion des modes basse consommation ». Si aucun des équipements jumelés ne répond à l'établissement de connexion de la part du crayon, celui se configure automatiquement (après une ou plusieurs tentatives infructueuses) en mode asynchrone pendant la même phase de lecture.

L'hétérogénéité des terminaux jumelés avec un crayon est très importante. Les modes d'établissement de connexion, spécifiés dans les « profiles » de la norme « Bluetooth® » sont très différents d'un type de terminal à un autre. Le logiciel embarqué dans le Smart Module du crayon est capable de gérer plusieurs « profiles ». Plus précisément, la couche d'abstraction applicative choisit automatiquement le mode d'établissement de connexion pertinent en fonction de l'équipement avec lequel le crayon veut se connecter.

Par exemple, dans le cas d'un point d'accès, le « profile » qui convient est le « Lan Access Point Profile », pour un ordinateur ou assistant numérique, il s'agit du « Serial Port Profile » ou « HID profile » et pour un téléphone il s'agira soit du « DialUp Networking Profile », en envoyant des commandes AT vers le téléphone. Dans ce cas, le logiciel client est réduit à zéro sur le terminal : le navigateur hypermédia du téléphone étant commandé à distance par le crayon au moyen de commandes AT. D'autres solutions peuvent être implémentées, notamment, il est possible de télécharger un logiciel client sur la carte SIM du mobile ou dans la mémoire du processeur du téléphone.

## GESTION DE LA BATTERIE

La batterie du crayon est rechargeable par l'intermédiaire d'un circuit électronique, intégré dans le Smart Module.

Plusieurs régulateurs de tension, commandés en tension, sont utilisés sur le Smart Module pour commander de manière logicielle, l'alimentation de différentes zones indépendantes dans le crayon. Par exemple, lorsque l'utilisateur relâche le bouton d'action, la zone correspondant à la tête de lecture n'est plus alimentée. En revanche, l'alimentation du module radio reste tant que le logiciel embarqué lui demande. Cela permet une gestion plus fine de la consommation du crayon en séparant bien par fonctionnalités les différents circuits électronique constituant le crayon.

#### GESTION DE L'INTERFACE HOMME / MACHINE

Cette interface est gérée de manière logicielle dans le Smart Module du crayon. Il s'agit sur le crayon de diodes électroluminescentes ou d'un générateur de son. Cette interface permet d'avertir l'utilisateur d'une bonne lecture ou d'une mauvaise lecture, d'un envoi radio réussit ou non. Elle permet aussi d'informer l'utilisateur lorsque le niveau de batterie est trop bas. Une partie de cette interface homme machine pourra être délocalisée sur le terminal lorsque celui est pourvu d'une interface plus riche (micro-ordinateur ou téléphone portable par exemple)

Dans son application, l'invention est architecturée autour de quatre composants:

- 25 • le lecteur de code à barres,
- l'équipement client,
- le serveur de routage;

le serveur de documents, éventuellement atteint par le biais d'un serveur relais (proxy).

30 Quiconque veut accéder aux informations et services associés à une ressource utilise le lecteur de code à barres pour balayer le code à barres référençant cette ressource. Le lecteur décode alors le code à barres pour produire un identifiant de ressource. Celui-ci est envoyé avec le propre

identifiant du lecteur vers l'équipement client, à travers une connexion locale.

L'équipement client traite les identifiants reçus pour déterminer l'adresse d'un serveur de documents approprié. Ce 5 serveur tient à disposition les documents hypermédia présentant les informations et services relatifs à la ressource désignée avec le lecteur. L'équipement client peut, pour faciliter sa recherche d'adresse, obtenir des informations supplémentaires de la part du serveur de routage.

10 Les identifiants en provenance du lecteur sont ensuite relayés à travers une connexion distante vers le serveur de documents, dont l'adresse vient d'être déterminée par l'équipement client. Des informations supplémentaires dont l'utilisateur a autorisé la diffusion peuvent à cette étape être 15 transmises par la même voie.

Eventuellement, la connexion distante vers le serveur de documents passe par un serveur relais ou proxy, lequel est susceptible de mémoriser la requête et/ou de la traiter à des fins statistiques ou autres, avant de la transmettre 20 intégralement au serveur de documents.

Enfin, le serveur de documents traite les données qui lui ont été transmises pour renvoyer à l'équipement client le document hypermédia qui va permettre à l'utilisateur d'accéder aux informations et services qu'il a demandés.

25 L'ensemble de ces étapes tire parti des dernières innovations technologiques dans le domaine des télécommunications pour proposer un service en temps réel ou quasi-réel : seules quelques secondes séparent le balayage du code à barres de la présentation du document hypermédia 30 associé.

Le lecteur de code à barres est un équipement matériel capable de décoder un code à barres en signaux électriques puis en données numériques et/ou alphanumériques. Ces données constituent un identifiant de la ressource référencée 35 par le code à barres. Cet identifiant de ressource et un autre

identifiant propre au lecteur sont tous deux émis vers l'équipement client à travers une connexion locale.

Le lecteur est destiné au grand public et se doit par conséquent d'être suffisamment bon marché. Il peut en revanche être de qualité modeste en comparaison des lecteurs industriels puisque son utilisation est bien moins intensive.

Il se décompose en quatre parties principales :

- un émetteur / récepteur optique,
- une alimentation,
- 10 • un émetteur local,
- un boîtier.

La connexion locale est une liaison de communication de courte portée entre deux équipements. La distance qui sépare les équipements ne dépasse pas quelques dizaines de mètres.

15 Comprise comme dispositif électronique, la connexion locale désigne un émetteur/récepteur de courte portée commandé par l'intermédiaire d'un protocole de communication.

L'équipement client est l'élément central du système.  
20 L'équipement client est un équipement utilisateur mettant en oeuvre le logiciel client. L'équipement utilisateur est un équipement matériel que possède l'utilisateur.

Il peut être de caractéristiques variées, mobile ou non, à condition de disposer des éléments suivants :

- 25 • une connexion locale,
- une connexion distante,
- un système d'exploitation avec une interface de programmation documentée,
- un navigateur hypermédia.

30 Concrètement, un équipement mobile peut être un ordinateur ou un assistant numérique connecté à l'Internet, un téléphone mobile WAP offrant des possibilités de programmation, un terminal GPRS, UMTS ou tout autre équipement satisfaisant aux conditions précédemment énoncées.

La connexion distante est une liaison de communication de portée mondiale entre deux équipements. Elle met presque toujours en oeuvre des réseaux globaux, dont l'Internet est le meilleur représentant. Dans ce contexte, il peut être envisagé 5 de faire transiter toutes les requêtes par un serveur relais (proxy) déterminé, afin que celui-ci tienne à jour des informations globales concernant l'ensemble des requêtes. Dans tous les cas, les requêtes sont au moins transmises intégralement. Comprise comme dispositif électronique, la 10 connexion distante désigne un émetteur/récepteur réseau, éventuellement commandé par l'intermédiaire de protocoles de communication.

Le logiciel client est un logiciel s'exécutant sur tout type d'équipement utilisateur pour remplir les fonctions suivantes : 15

- recevoir les identifiants émis par le lecteur de code à barres à travers la connexion locale,
- présenter à l'utilisateur le document hypermédia lui donnant accès aux informations et services relatifs à la ressource désignée par le lecteur.

20 Ce logiciel est dit client car il se comporte comme un client pour le serveur de routage d'une part et pour le serveur de documents dont il doit déterminer l'adresse d'autre part.

Il est réalisé comme un programme applicatif, par exemple à l'aide d'un langage de programmation orientée objet 25 tel que C++ ou Java. Il commande l'équipement utilisateur par l'intermédiaire de l'interface de programmation spécifique à cet équipement.

L'installation de ce logiciel sur un équipement utilisateur peut nécessiter le téléchargement du programme, l'insertion 30 d'une carte électronique sur laquelle il est implanté (carte à puce pour téléphone mobile, carte d'extension pour ordinateur portable ou assistant numérique) ou toute autre méthode électronique ou informatique.

Le logiciel client peut se décomposer en trois modules : 35

- un récepteur local,

- un routeur,
- un gestionnaire de navigateur.

Le récepteur local est un programme dont le rôle est de rester à l'écoute de la connexion locale. Il réagit à tout 5 message en provenance du lecteur de code à barres en activant le routeur et en lui transmettant les identifiants reçus du lecteur.

Ce programme s'exécute tout le temps que le système est activé. En revanche, lorsque aucun message du lecteur 10 n'est en cours de traitement, il est l'unique partie du logiciel client en fonctionnement, ce qui réduit la consommation des ressources de l'équipement utilisateur.

Le routeur est un programme recevant du récepteur local l'identifiant de la ressource et l'identifiant du lecteur. Son rôle 15 est d'appliquer à ces identifiants l'algorithme de résolution d'adresse pour tenter de déterminer l'adresse WEB d'un serveur de documents convenant à la ressource référencée.

Si une telle adresse est obtenue, le routeur y adjoint selon une syntaxe définie les deux identifiants précédents, 20 ainsi que certaines informations que l'utilisateur a pu choisir de mettre à disposition sur son équipement (par exemple certaines préférences ou restrictions). L'adresse ainsi complétée localise sans ambiguïté un document hypermédia présentant des informations et services relatifs à la ressource 25 identifiée par le biais du lecteur. Le routeur active alors le gestionnaire de navigateur et lui transmet l'adresse du document.

L'algorithme de résolution d'adresse est appliqué aux identifiants de la ressource et du lecteur. Cet algorithme traite 30 d'abord l'identifiant du lecteur. Si l'identifiant est connu, c'est à dire s'il figure dans une table de routage (correspondance) stockée sur l'équipement utilisateur et gérée par le routeur, alors le programme extrait de cette même table les informations de routage concernant le lecteur.

La table de routage peut être réalisée avec diverses structures de données ; elle constitue un système très simplifié de gestion de base de données.

Les informations de routage peuvent contenir :

- 5 • un historique des requêtes précédentes avec leur résultat, dont on pourra éventuellement extraire l'adresse d'un serveur de documents ;
- 10 • une adresse unique de serveur de documents, par exemple dans le cas où le lecteur est exclusivement affilié à ce serveur ou une adresse de serveur relais, par lequel toutes les requêtes à un serveur de documents doivent transiter ;
- toute autre information propre au lecteur et utile à la résolution d'adresse.

Dans un deuxième temps, l'algorithme de résolution d'adresse traite l'identifiant de la ressource et les informations de routage extraites lors de la première étape. Dans certains cas, ces données sont suffisantes pour produire l'adresse du serveur de documents associé à la ressource référencée. Par exemple, il peut être convenu qu'un identifiant présentant certaines similitudes avec un autre identifiant traité lors d'une requête précédente doit être associé à l'adresse qui fut le résultat de cette requête.

S'il n'est pas possible de conclure avec ces seules données, le routeur transmet au serveur de routage l'identifiant du lecteur et celui de la ressource, à travers la connexion distante. Ce serveur retourne au routeur l'adresse du serveur de documents qu'il attend, ainsi éventuellement que l'adresse d'un serveur relais (proxy) associé, et ces adresses sont stockées dans la table de routage.

30 L'algorithme de résolution d'adresse a donc permis de déterminer l'adresse du serveur de documents avec au plus un accès distant au serveur de routage. Notons cependant qu'il peut être nécessaire de rafraîchir périodiquement les informations de routage, par le biais de requêtes

supplémentaires transmises au serveur de routage lors de son éventuel accès distant.

Dans le cas où l'identifiant du lecteur est inconnu du routeur, le comportement de ce dernier dépend du mode de fonctionnement dans lequel l'utilisateur a placé son équipement client. En mode courant, la procédure de résolution est abandonnée et le message en provenance du lecteur est donc ignoré. Cette situation normale peut par exemple survenir si un message émis par radio par le lecteur d'un utilisateur est reçu par l'équipement client d'un autre utilisateur, qui n'a que faire des intentions de son voisin.

Si, par contre, l'utilisateur a placé son équipement client en mode d'accueil d'un nouveau lecteur de code à barres, alors le nouvel identifiant de lecteur est transmis vers le serveur de routage à travers la connexion distante, afin que ce serveur renvoie au routeur les informations de routage propres au nouveau lecteur. Le mode accueil permet donc l'enregistrement d'un nouveau lecteur. Ces informations sont placées dans une nouvelle entrée de la table de routage, et le traitement de la requête par le logiciel client est terminé.

Le gestionnaire de navigateur est un programme dont le rôle est de commander au navigateur hypermédia présent sur l'équipement utilisateur de présenter le document hypermédia localisé par l'adresse reçue du routeur.

L'utilisateur est alors libre de naviguer à sa guise à partir du document qui lui est présenté.

Le gestionnaire de navigateur ne fait que commander l'affichage d'un document au navigateur habituel de l'utilisateur, qui reste parfaitement libre de le configurer à sa convenance.

Pour illustrer le mécanisme mis en oeuvre, on peut prendre l'exemple d'un navigateur WEB à qui le gestionnaire de navigateur va commander la création d'une nouvelle fenêtre pour afficher un document HTML. L'adresse de ce document

est fournie au navigateur sous la forme d'une URL conforme au protocole HTTP.

Un autre exemple consiste en la restitution sur un téléphone mobile connecté à l'Internet d'un document sonore, 5 localisé par une adresse conforme au protocole WAP.

Le serveur de routage est la source d'informations auxiliaire du système « Baracoda® » (dénomination retenue pour l'ensemble des composants, procédés et services liés à l'invention).

10 Le serveur de routage est un logiciel s'exécutant sur un ou plusieurs ordinateurs équipés d'une connexion distante pour remplir les fonctions suivantes :

- gérer et tenir à jour les informations de routage propres à chaque lecteur de code à barres ;
- 15 • gérer et tenir à jour les informations permettant d'associer l'adresse WEB d'un serveur relais à l'adresse WEB d'un serveur de documents ;
- gérer et tenir à jour les informations permettant d'associer l'adresse WEB d'un serveur de documents à un identifiant 20 de ressource accompagné d'un identifiant de lecteur ;
- gérer et tenir à jour le code des différents programmes composant le logiciel client ;
- rester à l'écoute de la connexion distante afin de réagir aux requêtes d'un équipement client en lui transmettant les 25 informations qu'il réclame.

Il se comporte donc comme un serveur pour chaque équipement client, les clients pouvant être très nombreux. Il répond aux différentes requêtes du routeur, mais aussi aux demandes d'installation en provenance d'un équipement 30 utilisateur non encore équipé du logiciel client.

Le logiciel serveur de routage peut être un logiciel unique s'exécutant sur un ordinateur unique, ou être distribué sur plusieurs ordinateurs. L'organisation en réseau de ces machines peut elle-même mettre en oeuvre diverses 35 architectures :

- une architecture hiérarchique, suivant laquelle les machines situées aux nœuds les plus bas détiennent une information locale et se réfèrent aux machines de rang plus élevé pour obtenir une information plus générale ;
- 5           • une architecture de voisinage, chaque machine étant au même rang que ses voisines et travaillant en coopération avec ces dernières pour accéder à une information largement distribuée ;
- toute autre architecture jugée efficace pour répartir la charge de traitement et susceptible d'améliorer le temps de réponse aux requêtes.

La communication entre le serveur de routage et un équipement client peut employer un protocole propriétaire spécifiquement conçu à cette fin ou bien un protocole public (HTTP ou WAP par exemple). Des protocoles différents peuvent être choisis selon la nature de l'équipement client (ordinateur, assistant numérique, téléphone mobile, etc.).

Le serveur de documents est le dernier élément du système « Baracoda® ».

Le serveur de documents est un logiciel s'exécutant sur un ou plusieurs ordinateurs équipés d'une connexion distante pour remplir les fonctions suivantes :

- gérer et tenir à jour un grand nombre de documents hypermédia présentant les informations et services relatifs à certaines ressources ;
- rester à l'écoute de la connexion distante afin de réagir aux requêtes d'un navigateur hypmédia en lui transmettant le document qu'il réclame.

Les tables de routage stockées sur l'équipement client ou sur le serveur de routage comprennent non seulement les adresses de serveurs de documents mais aussi les adresses de serveurs relais associés aux serveurs de documents.

Le composant logiciel "routeur" du "logiciel client" est donc susceptible de fournir au composant "gestionnaire de navigateur" une adresse composée à partir de celle du serveur

relais, afin que ce dernier filtre toutes les requêtes à un serveur de documents donné.

Le serveur relais ne fait que retransmettre la requête au serveur de documents qui en est le destinataire final. Mais il peut au passage mémoriser qu'une requête a eu lieu et faire un traitement statistique de toutes les requêtes ainsi relayées. Ce service supplémentaire offert à certains serveurs de documents peut constituer une valeur ajoutée pour qui veut connaître la fréquence de consultation à partir de codes à barres, le volume total des requêtes, leur répartition horaire, etc.

Le serveur de documents est la propriété d'un tiers souhaitant mettre à disposition les documents relatifs à certaines ressources. Il est mis en oeuvre et administré à la discrétion de celui qui le possède. Par exemple il peut s'agir du serveur d'une entreprise industrielle publiant son catalogue de produits sur l'Internet. Cependant, il doit pour s'intégrer au système « Baracoda® » être capable d'interpréter l'adresse que lui transmet le gestionnaire de navigateur par l'intermédiaire du navigateur.

Afin de garantir cette compatibilité au moindre coût, l'adresse considérée est dans la plupart des cas conforme à un protocole public. Il peut s'agir par exemple d'une URL HTTP ou WAP. Dans ce cas la mise à niveau d'un serveur WEB existant ne réclame qu'une adaptation mineure, par exemple la conception d'une seule page de redirection dynamique.

L'application du module de radiocommunication n'est pas limitée au procédé de lecture des codes à barres et il est possible de mettre en œuvre le module dans d'autres applications.

Par exemple, le routeur « Bluetooth® »—GPRS est un appareil électronique constitué d'un « SmartModule » et d'un modem GSM, GPRS, EDGE ou UMTS. Ledit appareil effectue la conversion de protocole entre le protocole de communication « Bluetooth® » et le protocole GPRS, EDGE ou

UMTS. Il permet par exemple à des produits « Bluetooth® » d'accéder à un réseau distant (réseau Internet par exemple). Les applications de cet appareil sont nombreuses dans le domaine de la domotique et le domaine de l'accès à Internet  
5 (ISP) pour le particulier ou la petite entreprise.

L'appareil se compose d'un module de radiocommunication et d'une radio GSM/GPRS/EDGE/UMTS avec gestion de la couche physique du protocole GSM/GPRS/EDGE/UMTS et de la pile du protocole considéré  
10 ainsi que d'un logiciel spécifique gérant la qualité de service et le partage de la bande passante entre les différents utilisateurs. Jusqu'à 7 produits équipés de l'appareil peuvent utiliser les services du GPRS/UMTS simultanément, en passant par le même routeur « Bluetooth® »-GPRS. Plus de 7  
15 équipements (jusqu'à 255) peuvent accéder à ces services par le même routeur, mais de manière non simultanée. Ces équipements peuvent utiliser un protocole à jeton (développé sur le processeur du routeur) pour pouvoir régulièrement envoyer ou recevoir des données en utilisant la connexion  
20 GPRS/UMTS.

Grâce à l'appareil qui intègre le matériel et le logiciel nécessaire, l'utilisateur n'a pas besoin de gérer la complexité du logiciel de routage provenant de la nécessité du partage de la bande passante dans le sens montant (du point d'accès  
25 « Bluetooth® »-GPRS vers la station de base GPRS).

Le routeur « Bluetooth® »-GPRS est également utilisé en tant que « Hub » dans le cadre de la construction d'un réseau local « Bluetooth® ». On peut également mettre en œuvre ce routeur en Domotique. Les réfrigérateurs, alarmes, radiateurs,  
30 éclairages, interrupteurs, thermomètres et autres capteurs (compteurs d'eau, de gaz, d'électricité), télévision, magnétoscopes peuvent être connecté à un réseau distant via un point d'accès « Bluetooth® »-GPRS qui est ce routeur « Bluetooth® »-GPRS. Dans une telle application du routeur il est par exemple possible de mettre en route le chauffage de sa  
35

maison de campagne grâce à son téléphone portable, à distance. Le routeur peut également être appliqué pour accès à Internet chez soi avec des PC ou PDA (assistant électronique portable) ou à l'intérieur d'une voiture.

### REVENDICATIONS

1. Module d'interface de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédefini pour au moins une application utilisateur ayant des données et instructions à communiquer à un dispositif externe, le module comportant au moins un circuit électronique radio d'émission et de réception de signaux numériques et au moins un circuit électronique programmable avec un microcontrôleur radio pour gestion du circuit électronique radio, caractérisé en ce que le microcontrôleur radio comporte des moyens matériels coopérant avec des logiciels sous la forme d'une pile logicielle formée d'une première partie dite pile protocole surmontée d'une seconde partie dite pile d'abstraction applicative, la pile logicielle permettant l'adaptation selon le protocole entre, d'une part, les signaux numériques et, d'autre part, les données et instructions de l'application utilisateur, la pile d'abstraction applicative permettant au moins la traduction des données et instructions de l'application utilisateur dans un format propriétaire en des données et instructions selon le protocole pour traitement dans la pile protocole, le module étant un composant matériel unique stockant également l'application utilisateur sous forme d'un programme et assurant son exécution dans le microcontrôleur radio.

2. Module selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est constitué d'un circuit imprimé radio regroupant une antenne, le circuit électronique radio d'émission et de réception sous forme d'une radio et d'un circuit intégré bande de base et le circuit électronique programmable de gestion sous forme d'un microcontrôleur avec moyens de mémorisation.

3. Module selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le fonctionnement logiciel du module est divisé en taches exécutées selon des priorités, les taches liées à la gestion du circuit radio ayant une priorité supérieure aux taches d'exécution de l'application utilisateur.

4. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte en outre un second circuit imprimé interconnecté au circuit imprimé radio avec au moins un périphérique au moins choisi parmi:

- 5 - une entrée numérique avec éventuellement un comparateur pour détection de niveau ou de transition,
- une entrée analogique avec convertisseur analogique-numérique avec éventuellement un amplificateur analogique à gain programmable ou non,
- 10 - une sortie numérique,
- une sortie analogique avec convertisseur numérique-analogique,
- un régulateur ou convertisseur de tension commandable,
- un compteur/décompteur,
- 15 - une horloge temps réel,
- un circuit de charge pour batterie,
- un circuit logique,
- une mémoire,
- un circuit logique programmable spécialisé notamment choisi
- 20 parmi un microprocesseur, un microcontrôleur, un processeur de signal numérique ou un circuit dédié, une partie au moins de l'application utilisateur sous forme d'un programme étant alors stockée dans ledit circuit logique programmable spécialisé et ledit circuit logique programmable spécialisé assurant alors son exécution,
- 25 la pile d'abstraction applicative pouvant en outre comporter des moyens logiciels propriétaire pour traiter des instructions pour récupération de données en provenance du périphérique et/ou l'envoi de données vers le périphérique.

- 30 5. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire reprogrammable ainsi que des moyens permettant la reprogrammation de ladite mémoire à partir de données reçues par radiocommunication.

6. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le protocole est « Bluetooth® » ou IEEE802.15.1.

7. Dispositif d'interfaçage de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédéfini pour au moins une application logicielle utilisateur et comportant un module selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte en outre au sein d'un unique boîtier, une source d'alimentation électrochimique, et au moins un connecteur dont les broches sont reliées à au moins une interface du module.

8. Application du module à la réalisation d'un appareil électronique comportant une application logicielle utilisateur communiquant par radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédéfini, caractérisé en ce qu'il comporte un module selon l'une quelconque des revendications précédentes.

9. Appareil selon la revendication 8 caractérisé en ce qu'il est un crayon (1) lecteur de codes à barres d'un support, le crayon comportant à une extrémité dans un capteur (2) optique une source lumineuse produisant un faisceau lumineux focalisé sur le support et un détecteur optique destiné à recevoir et convertir la lumière réfléchie par le support en signaux électriques, le crayon étant autonome et comportant une source d'alimentation électrique interne et le module d'interface de radiocommunication, avec une pile logicielle selon le protocole « Bluetooth® », l'application utilisateur sous forme d'un programme de fonctionnement comportant des moyens pour traiter les signaux électriques du détecteur optique, et des moyens d'interfaçage par l'intermédiaire du module de radiocommunication assurant au moins la transmission desdits codes à barres selon ledit protocole à un équipement informatique.

10. Appareil selon la revendication 8 caractérisé en ce qu'il est un crayon lecteur à reconnaissance de l'écriture, le

crayon comportant au moins deux accéléromètres selon deux axes X et Y correspondant au plan d'écriture et produisant des signaux électriques, le crayon étant autonome et comportant une source d'alimentation électrique interne et le module 5 d'interface de radiocommunication, avec une pile logicielle selon le protocole « Bluetooth® », l'application utilisateur sous forme d'un programme de fonctionnement comportant des moyens pour traiter les signaux électriques du détecteur optique et reconnaître l'écriture, et des moyens d'interfaçage 10 par l'intermédiaire du module de radiocommunication assurant au moins la transmission de ladite écriture selon ledit protocole à un équipement informatique.

11. Appareil selon la revendication 8 caractérisé en ce qu'il est une prise d'alimentation électrique secteur 15 commandée par radiocommunication.

12. Procédé de lecture, traitement, transmission et exploitation d'un code à barres dans lequel :  
- on lit le code à barres avec un lecteur comportant un module 20 d'interface de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 et des moyens de lecture optiques du type tête de lecture optique de code à barres produisant des signaux électriques en fonction des barres,  
- on traite lesdits signaux électriques dans le module 25 d'interface pour produire des données numériques et/ou alphanumériques,  
- on associe aux dites données numériques et/ou alphanumériques un identifiant de lecteur afin de produire une chaîne de données propriétaire,  
- on transmet en temps réel la chaîne de données propriétaire 30 à au moins un équipement client comportant au moins un logiciel client pour exécution d'une commande compréhensible par ledit équipement client.

13. Procédé selon la revendication 12 caractérisé en ce que lorsqu'un équipement client n'est pas disponible pour

réception, on stocke la chaîne de données propriétaire dans une mémoire du lecteur.

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13 caractérisé en ce que dans l'équipement client on associe en outre à la 5 chaîne de données propriétaire au moins une donnée de type d'équipement client afin de former une adresse informatique dépendant alors du code à barres, de l'identifiant de lecteur et de la donnée de type d'équipement.

15. Procédé selon la revendication 12, 13 ou 14 10 caractérisé en ce qu'on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant située dans un serveur informatique 15 distinct de l'équipement client.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14 caractérisé en ce qu'on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au 20 moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant stockée dans l'équipement client.

17. Procédé selon la revendication 16 caractérisé en ce que l'on stocke la table de correspondance dans l'équipement client par sélection selon un critère dans une table de correspondance globale située dans un serveur informatique 25 distinct de l'équipement client, le critère comportant au moins l'identifiant de lecteur.

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 17 caractérisé en ce que l'on met en œuvre un moyen de 30 transmission par ondes électromagnétiques en espace libre entre le lecteur et l'équipement client avec un protocole de communication permettant au moins de déterminer quels sont les équipements clients pouvant communiquer et, dans le cas où plusieurs équipements seraient opérationnels, ledit

protocole permettant de sélectionner au moins un desdits équipements opérationnels.

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 18 caractérisé en ce que l'on code selon un algorithme de 5 codage les données numériques et/ou alphanumériques avant de les associer à l'identifiant de lecteur.

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 19 caractérisé en ce que l'adresse informatique associée à la chaîne de données propriétaire est celle d'un serveur 10 informatique relayant une demande d'informations à un autre serveur informatique.

21. Crayon lecteur de symboles sur un support, le crayon comportant à une extrémité dans un capteur optique une source lumineuse produisant un faisceau lumineux focalisé sur 15 le support et un détecteur optique destiné à recevoir et convertir la lumière réfléchie par le support en signaux électriques, le crayon étant autonome et comportant une source d'alimentation électrique interne, une interface de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole 20 prédéfini pour au moins une application utilisateur ayant des données et instructions à communiquer à un dispositif externe ainsi que des moyens de lecture optiques du type tête de 25 lecture optique produisant des signaux électriques en fonction des symboles, l'application utilisateur sous forme d'un programme de fonctionnement comportant un moyen de reconnaissance des symboles, des moyens pour traiter les signaux électriques du détecteur optique et des moyens d'interfaçage par l'intermédiaire de l'interface de radiocommunication assurant au moins la transmission desdits 30 symboles selon ledit protocole à un équipement informatique.

22. Procédé de lecture, traitement, transmission et exploitation d'un symbole dans lequel :

- on lit le symbole avec un lecteur qui est un crayon lecteur de symbole selon la revendication 21,

- on traite lesdits signaux électriques dans le module d'interface pour produire des données numériques et/ou alphanumériques,
  - on associe aux dites données numériques et/ou alphanumériques un identifiant de lecteur afin de produire une chaîne de données propriétaire,
- 5
- on transmet en temps réel la chaîne de données propriétaire à au moins un équipement client comportant au moins un logiciel client pour exécution d'une commande compréhensible
- 10
- par ledit équipement client.

23. Procédé selon la revendication 22 caractérisé en ce que lorsqu'un équipement client n'est pas disponible pour réception, on stocke la chaîne de données propriétaire dans une mémoire du lecteur.

15 24. Procédé selon la revendication 22 ou 23 caractérisé en ce que dans l'équipement client on associe en outre à la chaîne de données propriétaire au moins une donnée de type d'équipement client afin de former une adresse informatique dépendant alors du symbole, de l'identifiant de lecteur et de la

20 donnée de type d'équipement.

25 25. Procédé selon la revendication 22, 23 ou 24 caractérisé en ce qu'on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant située dans un serveur informatique distinct de l'équipement client.

30 26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 22 à 24 caractérisé en ce qu'on met en œuvre une table de correspondance pour associer une adresse informatique à la chaîne de données propriétaire, éventuellement associée à au moins une donnée de type d'équipement client, la table de correspondance étant stockée dans l'équipement client.

35 27. Procédé selon la revendication 26 caractérisé en ce que l'on stocke la table de correspondance dans l'équipement

client par sélection selon un critère dans une table de correspondance globale située dans un serveur informatique distinct de l'équipement client, le critère comportant au moins l'identifiant de lecteur.

5        28. Procédé selon l'une quelconque des revendications  
22 à 27 caractérisé en ce que l'on met en œuvre un moyen de  
transmission par ondes électromagnétiques en espace libre  
entre le lecteur et l'équipement client avec un protocole de  
communication permettant au moins de déterminer quels sont  
10 les équipements clients pouvant communiquer et, dans le cas  
où plusieurs équipements seraient opérationnels, ledit  
protocole permettant de sélectionner au moins un desdits  
équipements opérationnels.

15      29. Procédé selon l'une quelconque des revendications  
22 à 28 caractérisé en ce que l'on code selon un algorithme de  
codage les données numériques et/ou alphanumériques avant  
de les associer à l'identifiant de lecteur.

20      30. Procédé selon l'une quelconque des revendications  
22 à 29 caractérisé en ce que l'adresse informatique associée  
à la chaîne de données propriétaire est celle d'un serveur  
informatique relayant une demande d'informations à un autre  
serveur informatique.

25      31. Procédé selon l'une quelconque des revendications  
22 à 30 caractérisé en ce que les symboles sont des codes à  
barres correspondant à un enchaînement temporel successif  
de surface sombre et claire sur un écran d'affichage.

**REVENDICATIONS MODIFIEES**

[reçues par le Bureau international le 24 septembre 2002 (24.09.02);  
revendications originales 1 et 4 modifiées (2 pages)]

**REVENDICATIONS**

1. Module d'interface de radiocommunication bidirectionnelle selon un protocole prédéfini pour au moins une application utilisateur ayant des données et instructions à communiquer à un dispositif externe, le module comportant au moins un circuit électronique radio d'émission et de réception de signaux numériques et au moins un circuit électronique programmable avec un microcontrôleur radio pour gestion du circuit électronique radio, caractérisé en ce que le microcontrôleur radio comporte des moyens matériels coopérant avec des logiciels sous la forme d'une pile logicielle formée d'une première partie dite pile protocole surmontée d'une seconde partie dite pile d'abstraction applicative, la pile logicielle permettant l'adaptation selon le protocole entre, d'une part, les signaux numériques et, d'autre part, les données et instructions de l'application utilisateur, la pile d'abstraction applicative permettant au moins la traduction des données et instructions de l'application utilisateur dans un format propriétaire en des données et instructions selon le protocole pour traitement dans la pile protocole afin de permettre le développement de l'application indépendamment des instructions et formats du protocole de radiocommunication, le module étant un composant matériel unique stockant également l'application utilisateur sous forme d'un programme et assurant son exécution dans le microcontrôleur radio.
2. Module selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est constitué d'un circuit imprimé radio regroupant une antenne, le circuit électronique radio d'émission et de réception sous forme d'une radio et d'un circuit intégré bande de base et le circuit électronique programmable de gestion sous forme d'un microcontrôleur avec moyens de mémorisation.
3. Module selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le fonctionnement logiciel du module est divisé en tâches exécutées selon des priorités, les tâches liées à la gestion du circuit radio ayant une priorité supérieure aux tâches d'exécution de l'application utilisateur.

4. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte en outre un second circuit imprimé interconnecté au circuit imprimé radio avec au moins un périphérique au moins choisi parmi:
- 5    - une entrée numérique avec éventuellement un comparateur pour détection de niveau ou de transition,
- une entrée analogique avec convertisseur analogique-numérique avec éventuellement un amplificateur analogique à gain programmable ou non,
- 10    - une sortie numérique,
- une sortie analogique avec convertisseur numérique-analogique,
- un régulateur ou convertisseur de tension commandable,
- un compteur/décompteur,
- 15    - une horloge temps réel,
- un circuit de charge pour batterie,
- un circuit logique,
- une mémoire,
- un circuit logique programmable spécialisé notamment choisi
- 20    parmi un microprocesseur, un microcontrôleur, un processeur de signal numérique ou un circuit dédié, une partie au moins de l'application utilisateur sous forme d'un programme étant alors stockée dans ledit circuit logique programmable spécialisé et ledit circuit logique programmable spécialisé assurant alors son exécution,
- 25    une couche d'abstraction matérielle pouvant en outre comporter des moyens logiciels propriétaire pour traiter des instructions pour récupération de données en provenance du périphérique et/ou l'envoi de données vers le périphérique.
- 30    5. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire reprogrammable ainsi que des moyens permettant la reprogrammation de ladite mémoire à partir de données reçues par radiocommunication.

## Déclaration selon l'article 19.1 PCT

---

**Demande internationale n°PCT/FR02/01202 déposée le 5 avril 2002  
au nom de BARACODA**

**Pour « Module d'interface de radiocommunication, dispositif et applications, procédé de lecture, traitement, transmission et exploitation d'un code à barres »**

---

Les modifications des revendications 1 et 4 en réponse au rapport de recherche international consistent en :

- 1) Pour la revendication 1, on précise que la pile d'abstraction applicative permet « le développement de l'application indépendamment des instructions et formats du protocole de radiocommunication ».

Cette précision est supportée par la description page 22 lignes 8 à 11 ou page 16 lignes 19 à 21. Cette pile permet qu'une application écrite avec des instructions génériques propriétaires puisse être mise en œuvre sur des modules matériellement différents, notamment par mise en œuvre de processeurs différents avec un langage machine différent.

- 2) Pour la revendication 2, une correction est effectuée page 48, ligne 26, les termes « la pile d'abstraction applicative » sont remplacés par « une couche d'obstruction matérielle ».

Sur le fond, l'invention consiste à ce qu'une couche (ou pile) logicielle soit mise en œuvre entre les fonctionnalités de bas niveau du module (par exemple instructions protocole ou port physique de sortie suivant le cas) et l'application afin que cette dernière soit développée sans nécessairement connaître le protocole de radiocommunication ou les registres de sortie/à l'entrée, la pile d'abstraction applicative est plus particulièrement destinée aux aspects communication et la couche d'abstraction matérielle aux périphériques comme représenté sur la Figure 1 où la pile d'abstraction applicative surmonte la pile protocole en relation avec les moyens radio et où la couche d'abstraction matérielle surmonte les interfaces (hardware patch).

1/6

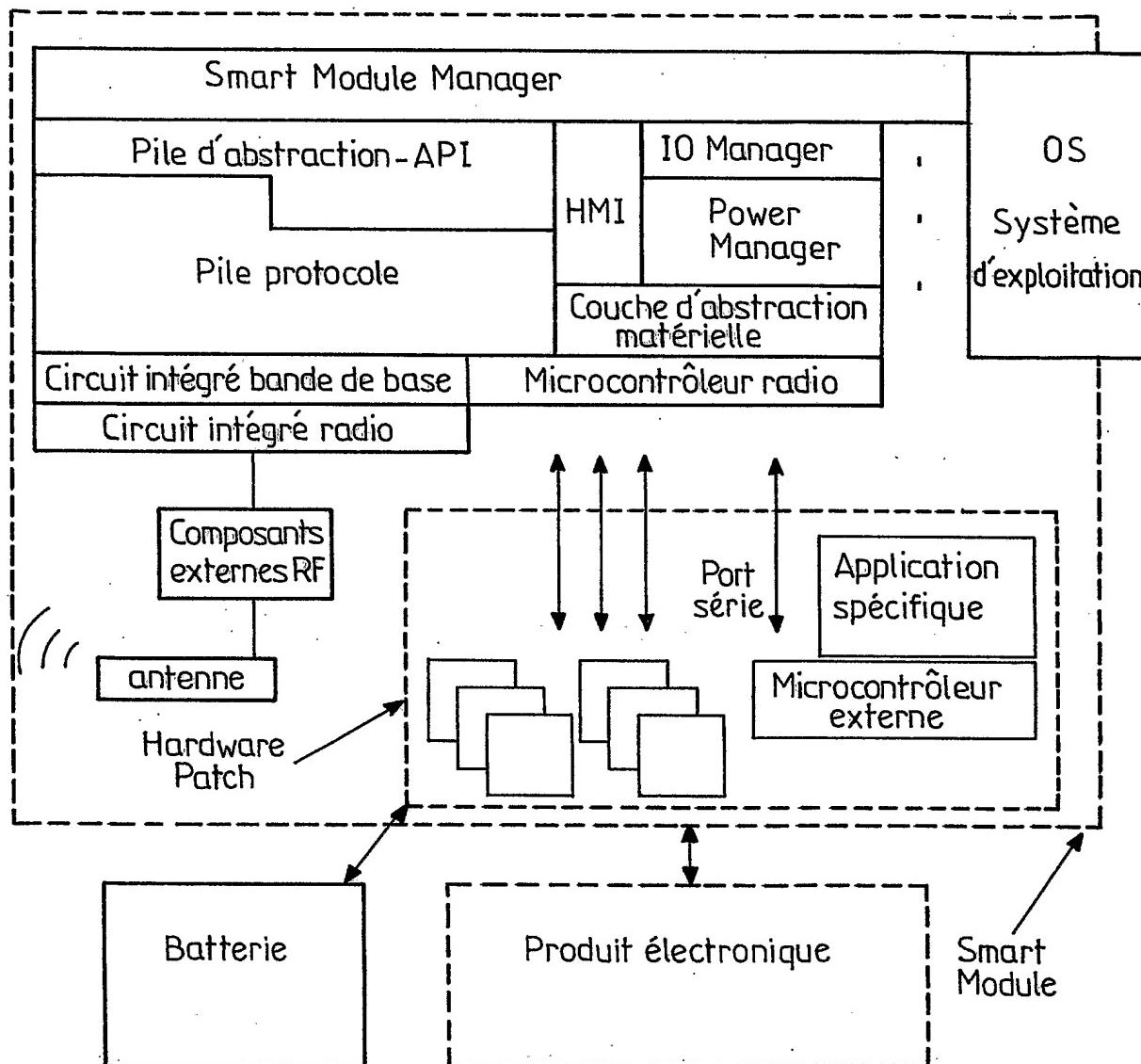


FIG.1

2/6

FIG. 2

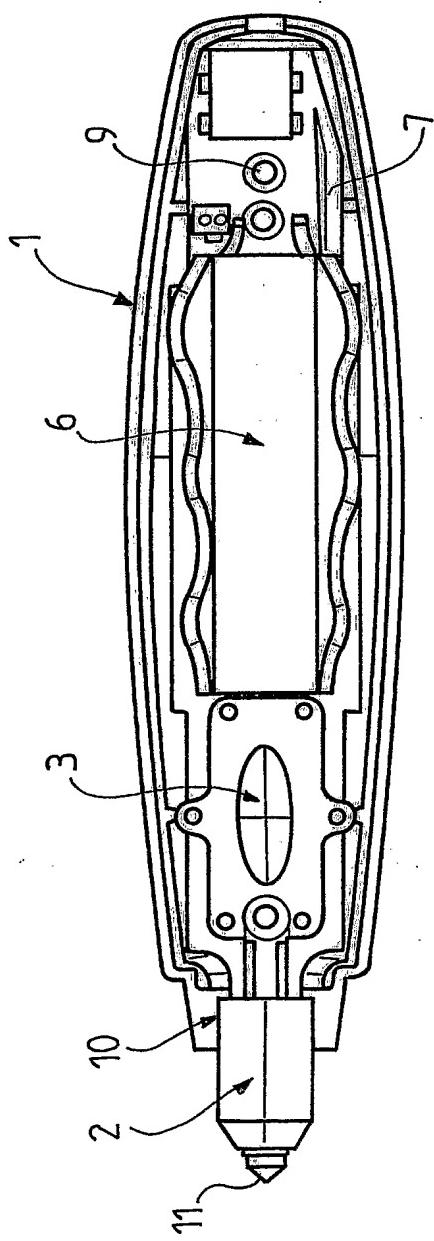
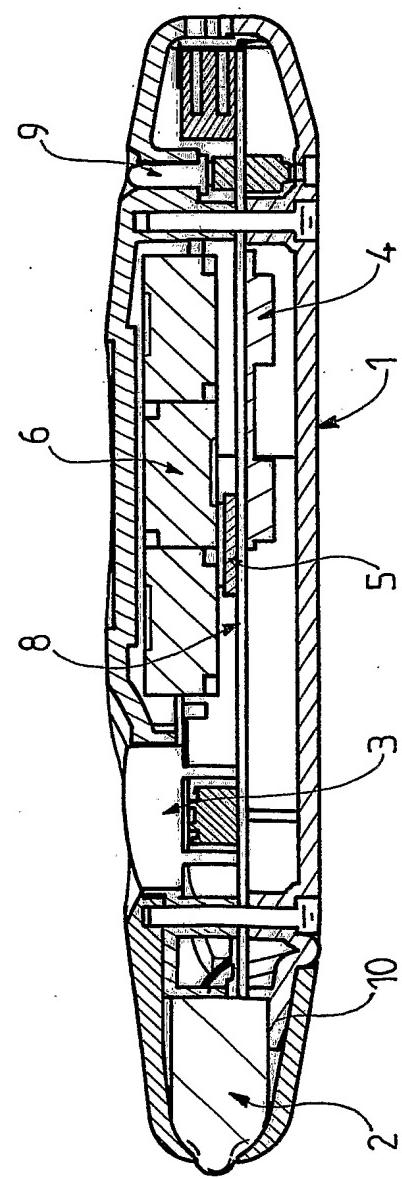
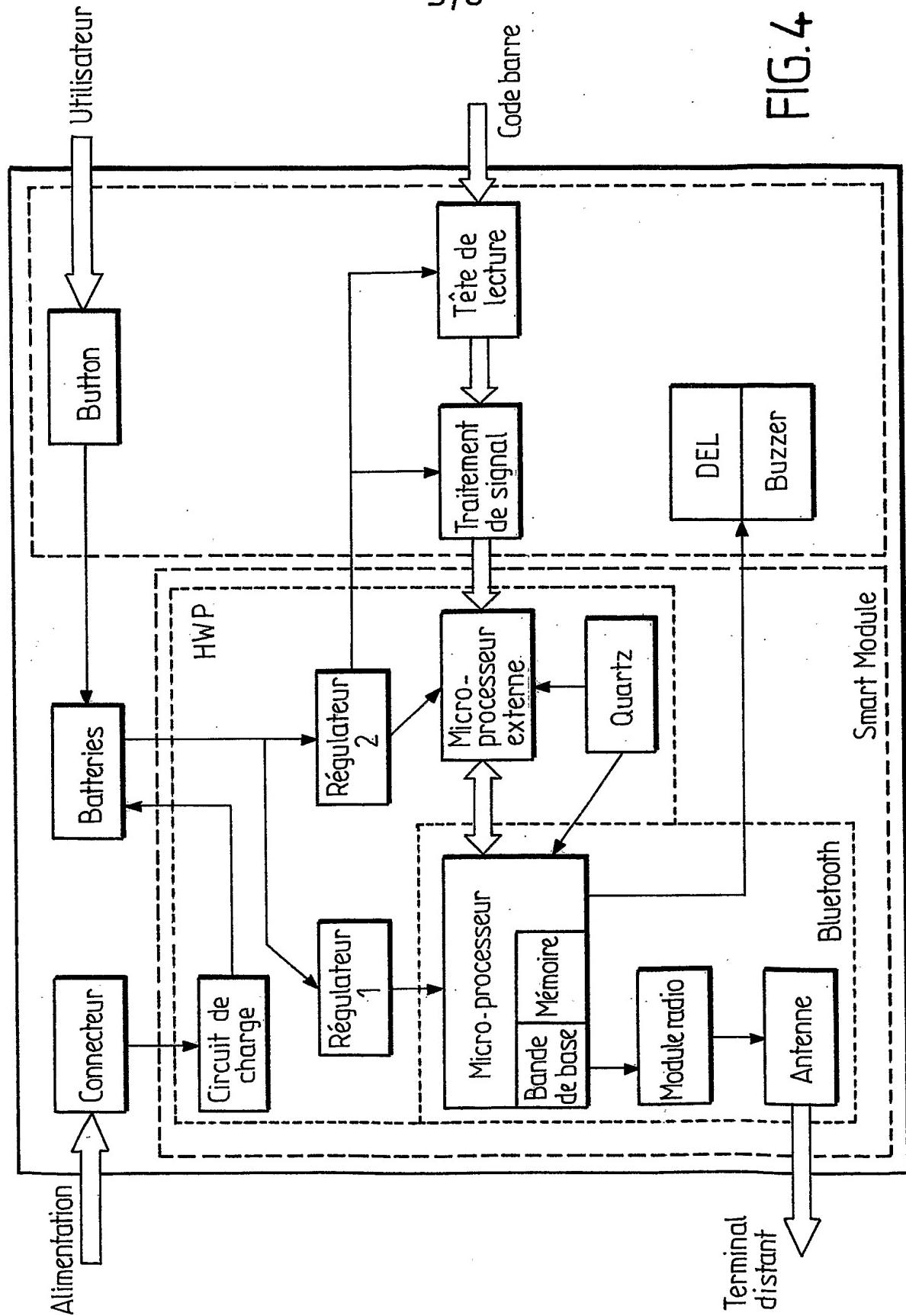


FIG. 3



3/6

FIG. 4



4/6

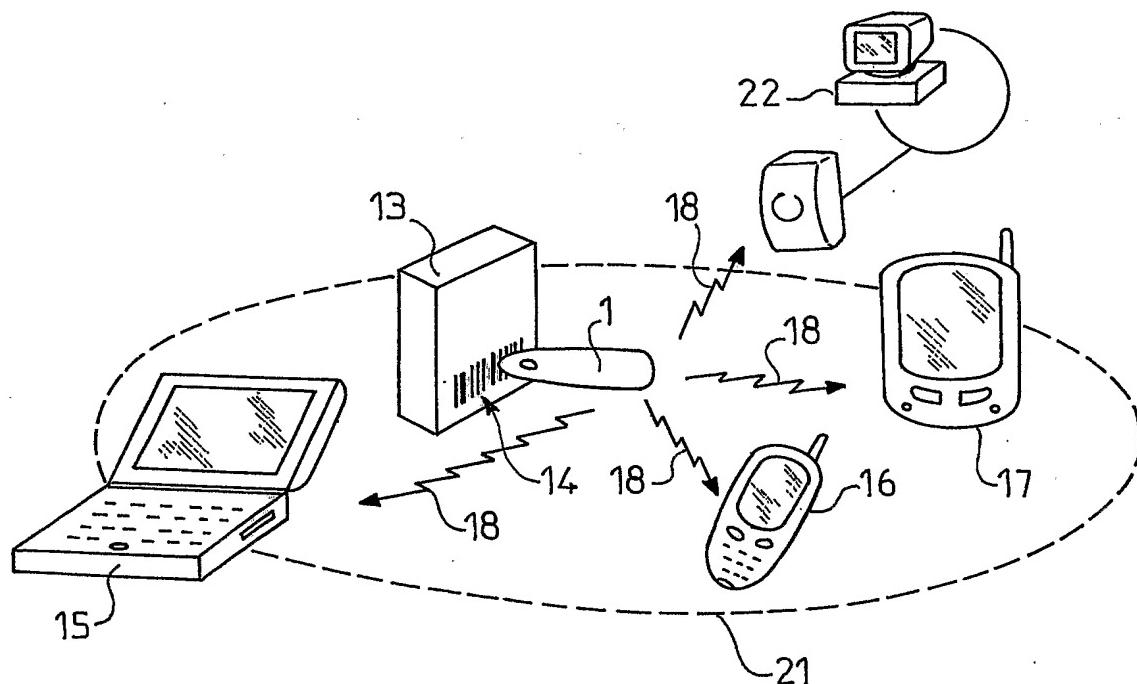


FIG.5

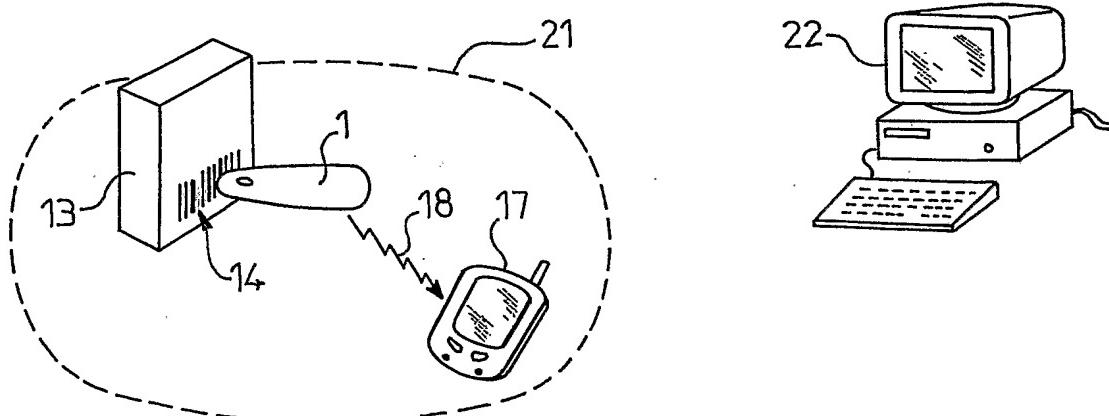
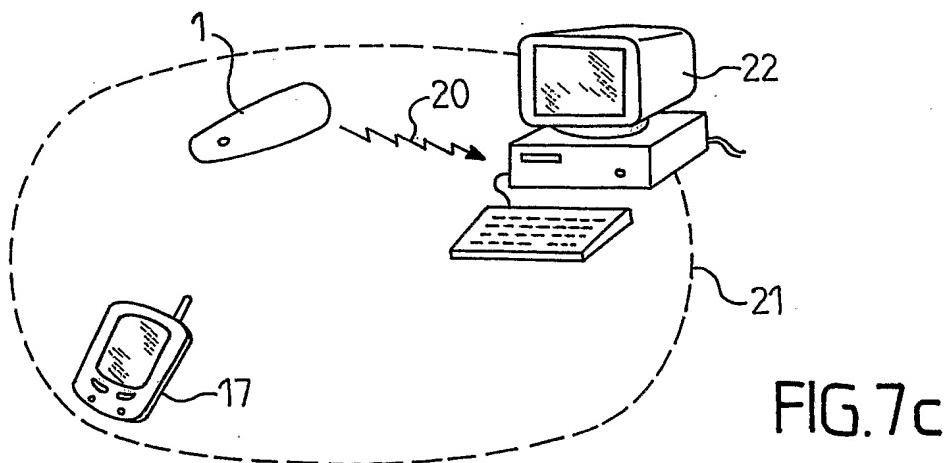
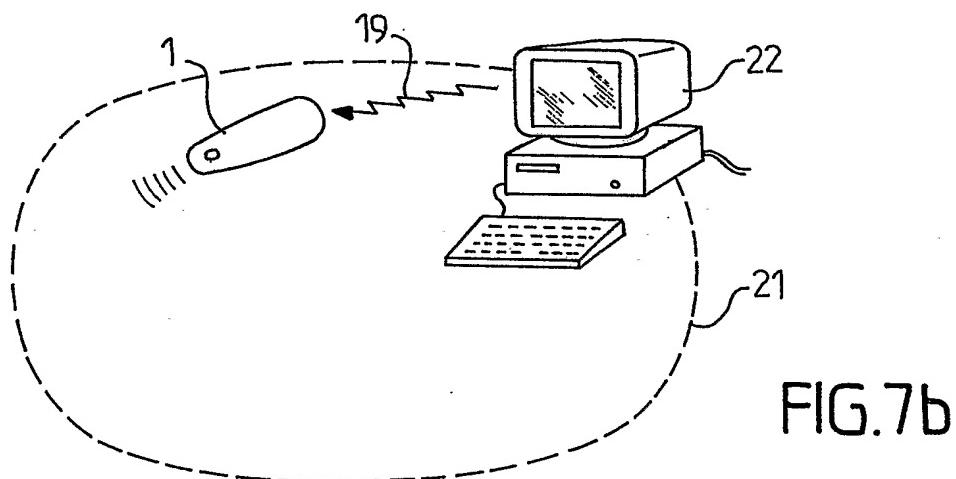
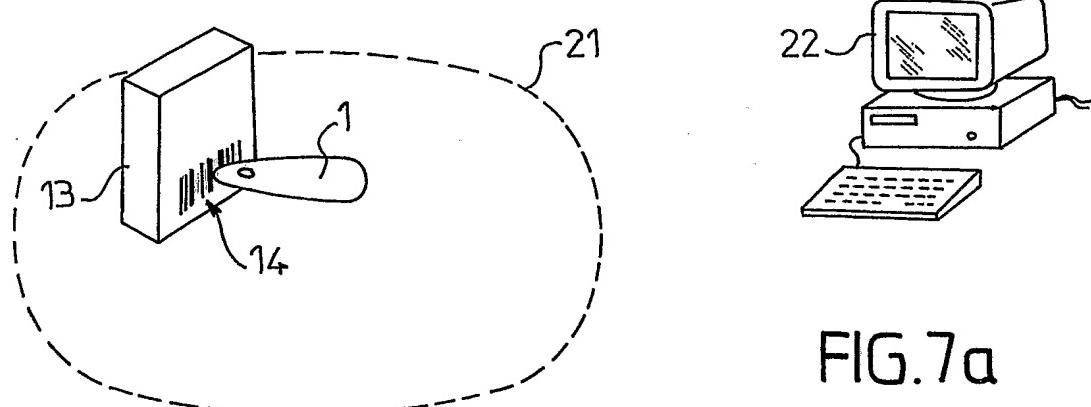


FIG.6

5/6



6/6

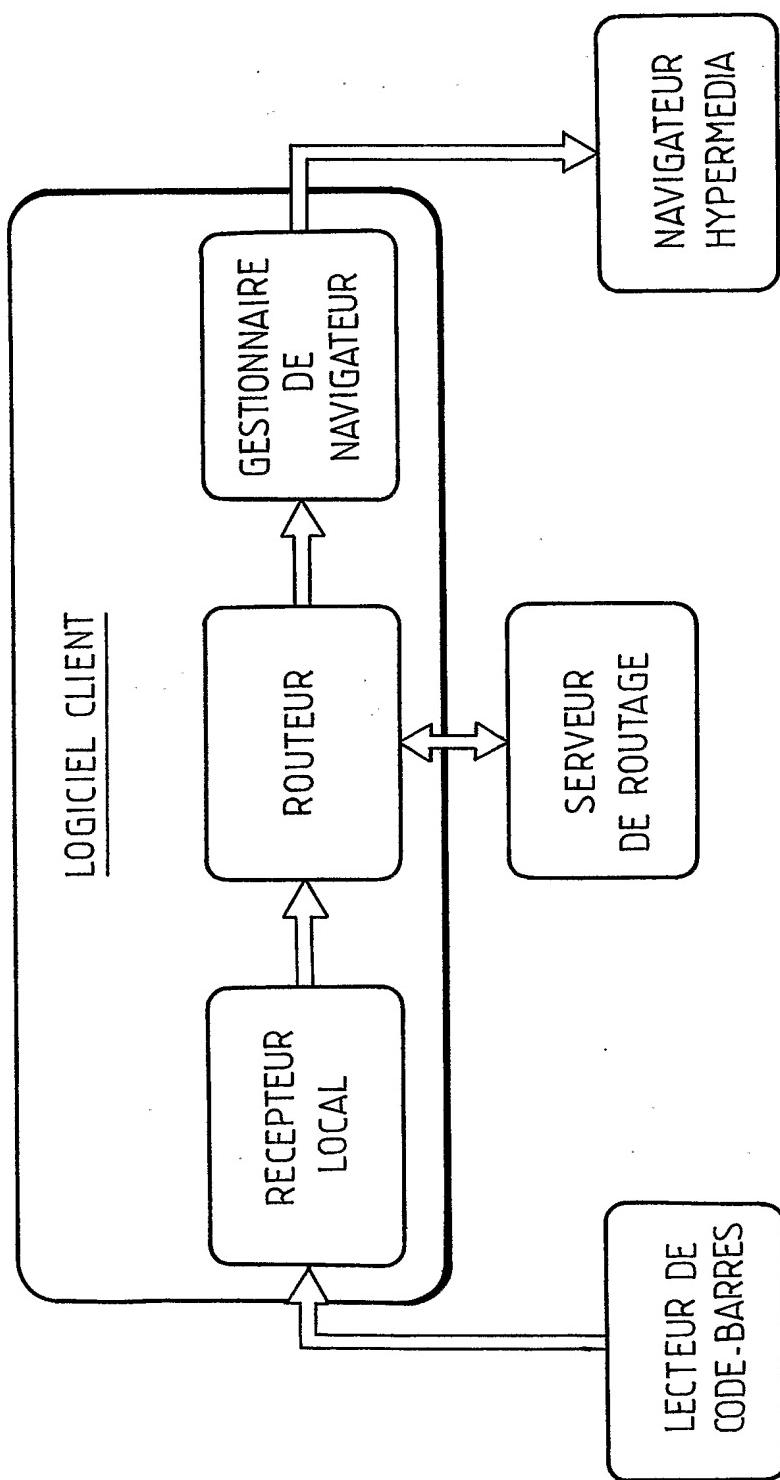


FIG. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/FR 02/01202

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06F17/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	ANONYMOUS: "TCS2100 GPRS Chipset Solution" 'Online! 2001 , TEXAS INSTRUMENTS INC. XP002205253 Retrieved from the Internet: <URL: www.ti.com/sc/wirelesschipset> 'retrieved on 2002-07-09! the whole document ----	1,2,4, 6-8
X, P	ANONYMOUS: "Bluecore 2-External - Single Chip Bluetooth System" 'Online! October 2001 (2001-10) , CSR LTD XP002205254 Retrieved from the Internet: <URL: www.iec.dk/BC2-EXTERNAL.pdf> 'retrieved on 2002-07-09! the whole document ----	1,2,4,6, 8 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

9 July 2002

24/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Henneman, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/FR 02/01202

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 065 605 A (SYMBOL TECHNOLOGIES INC) 3 January 2001 (2001-01-03) page 2, line 15 - line 21 page 9, line 15 - line 20 page 9, line 24 - line 38 page 9, line 43 - line 44 page 9, line 50 - line 55 page 10, line 26 - line 56 page 29, line 12 - line 22 page 29, line 52 - line 55 page 30, line 47 - line 53 page 31, line 23 - line 30 figures 21-27B -----	8-31
A	WO 01 15447 A (DIGITALCONVERGENCE COM INC) 1 March 2001 (2001-03-01) page 25, line 15 -page 26, line 1 page 26, line 19 -page 27, line 8 page 28, line 13 - line 20 page 31, line 23 -page 32, line 2 figures 16-18 -----	8-31
A	EP 0 994 426 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 19 April 2000 (2000-04-19) column 1, line 1 - line 10 column 2, line 26 -column 3, line 23 -----	14,15, 24,25

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No PCT/FR 02/01202
-----------------------------------

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1065605	A	03-01-2001		US 6119944 A		19-09-2000
				US 2001043273 A1		22-11-2001
				EP 1065605 A2		03-01-2001
				EP 1058196 A2		06-12-2000
				AU 736732 B2		02-08-2001
				AU 3245497 A		19-02-1998
				CA 2212121 A1		02-02-1998
				DE 19733689 A1		19-03-1998
				EP 0837406 A2		22-04-1998
				FR 2798749 A1		23-03-2001
				FR 2798750 A1		23-03-2001
				FR 2798808 A1		23-03-2001
				FR 2798751 A1		23-03-2001
				FR 2798754 A1		23-03-2001
				FR 2798809 A1		23-03-2001
				FR 2798752 A1		23-03-2001
				FR 2799086 A1		30-03-2001
				FR 2799331 A1		06-04-2001
				FR 2799327 A1		06-04-2001
				FR 2799328 A1		06-04-2001
				FR 2752347 A1		13-02-1998
				US 2002026491 A1		28-02-2002
				US 2002074403 A1		20-06-2002
				US 2002019985 A1		14-02-2002
WO 0115447	A	01-03-2001		AU 6619500 A		19-03-2001
				WO 0115447 A1		01-03-2001
EP 0994426	A	19-04-2000		CN 1250914 A		19-04-2000
				EP 0994426 A2		19-04-2000
				JP 2000122958 A		28-04-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

internationale No

PCT/FR 02/01202

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G06F17/30

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X, P	ANONYMOUS: "TCS2100 GPRS Chipset Solution" 'en ligne! 2001 , TEXAS INSTRUMENTS INC. XP002205253 Extrait de l'Internet: <URL: www.ti.com/sc/wirelesschipset> 'extrait le 2002-07-09! le document en entier ---	1, 2, 4, 6-8
X, P	ANONYMOUS: "Bluecore 2-External - Single Chip Bluetooth System" 'en ligne! octobre 2001 (2001-10) , CSR LTD XP002205254 Extrait de l'Internet: <URL: www.iec.dk/BC2-EXTERNAL.pdf> 'extrait le 2002-07-09! le document en entier ---	1, 2, 4, 6, 8 -/-



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:	
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
9 juillet 2002	24/07/2002
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  Henneman, P

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

.....rnationale No  
PCT/FR 02/01202

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 065 605 A (SYMBOL TECHNOLOGIES INC) 3 janvier 2001 (2001-01-03) page 2, ligne 15 - ligne 21 page 9, ligne 15 - ligne 20 page 9, ligne 24 - ligne 38 page 9, ligne 43 - ligne 44 page 9, ligne 50 - ligne 55 page 10, ligne 26 - ligne 56 page 29, ligne 12 - ligne 22 page 29, ligne 52 - ligne 55 page 30, ligne 47 - ligne 53 page 31, ligne 23 - ligne 30 figures 21-27B ---	8-31
A	WO 01 15447 A (DIGITALCONVERGENCE COM INC) 1 mars 2001 (2001-03-01) page 25, ligne 15 -page 26, ligne 1 page 26, ligne 19 -page 27, ligne 8 page 28, ligne 13 - ligne 20 page 31, ligne 23 -page 32, ligne 2 figures 16-18 ---	8-31
A	EP 0 994 426 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 19 avril 2000 (2000-04-19) colonne 1, ligne 1 - ligne 10 colonne 2, ligne 26 -colonne 3, ligne 23 -----	14,15, 24,25

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

rnationale No

PCT/FR 02/01202

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 1065605	A	03-01-2001	US 6119944 A US 2001043273 A1 EP 1065605 A2 EP 1058196 A2 AU 736732 B2 AU 3245497 A CA 2212121 A1 DE 19733689 A1 EP 0837406 A2 FR 2798749 A1 FR 2798750 A1 FR 2798808 A1 FR 2798751 A1 FR 2798754 A1 FR 2798809 A1 FR 2798752 A1 FR 2799086 A1 FR 2799331 A1 FR 2799327 A1 FR 2799328 A1 FR 2752347 A1 US 2002026491 A1 US 2002074403 A1 US 2002019985 A1		19-09-2000 22-11-2001 03-01-2001 06-12-2000 02-08-2001 19-02-1998 02-02-1998 19-03-1998 22-04-1998 23-03-2001 23-03-2001 23-03-2001 23-03-2001 23-03-2001 30-03-2001 06-04-2001 06-04-2001 06-04-2001 13-02-1998 28-02-2002 20-06-2002 14-02-2002
WO 0115447	A	01-03-2001	AU 6619500 A WO 0115447 A1		19-03-2001 01-03-2001
EP 0994426	A	19-04-2000	CN 1250914 A EP 0994426 A2 JP 2000122958 A		19-04-2000 19-04-2000 28-04-2000